

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2002-513361

(P2002-513361A)

(43)公表日 平成14年5月8日(2002.5.8)

(51)Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	P I	テマート(参考)
B 60 C 17/00		B 60 C 17/00	B
15/00		15/00	M
15/02		15/02	G
15/04		15/04	C
15/06		15/06	B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 44 頁)

(21)出願番号	特願平11-502398
(22)出願日	平成10年4月15日(1998.4.15)
(36)翻訳文提出日	平成11年12月10日(1999.12.10)
(36)国際出願番号	PCT/US98/08056
(37)国際公開番号	WO98/56602
(37)国際公開日	平成10年12月17日(1998.12.17)
(31)優先権主張番号	08/872,579
(32)優先日	平成9年6月10日(1997.6.10)
(33)優先権主張国	米国(US)
(35)指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, CA, JP, MX

(71)出願人	ミシュラン ルシェルシュ エ テクニク ソシエテ アノニム ・スイス国 1763 グランジューバッコ ル ート ルイーブレイユ 10 エ 12
(72)発明者	ウィラード, ウォルター リー ジュニア アメリカ合衆国 29609 サウスカラライ ナ グリーンヴィル ノース パーク ド ライブ 18
(73)発明者	エンディコット, ジェームス, ミロ アメリカ合衆国 29805 サウスカラライ ナ グリーンヴィル ウエスト ブレンテ イス アヴェニュー 325
(74)代理人	弁理士 越堀 隆

最終頁に続く

(54)【発明の名稱】 ピード／リム境界部を改良したランフラットタイヤ

## (57)【要約】

ランフラットタイヤ(10)はトレッド(12)とトレッド(12)内部のベルトブライ(81)とを有するベルトパッケージを備える。複数の放射方向補強カーカス層(40)はベルトブライ(81)内部に配置され、間隔を介して配置された環状ピード(30)の間を延びる少なくとも1つのカーカス層を有する。タイヤ(10)は一对のサイドウォール(41)を有し、各サイドウォール(41)はベルトパッケージの横方向端縁でショルダー(83)から環状ピード(30)まで放射方向内側へ延びる。一对のサイドウォール(41)は複数のサイドウォール補強部材(50)を有し、タイヤ圧が失われたときにタイヤ(10)を支持する。互いに間隔を介して配置されたピード(30)はリム直徑に対して所定の直徑で配置されたピードコア(32)と、ピードコア(32)上方の2つのピード充填材(34、37)と、リムフランジ(84)から放射方向に所定間隔だけ離れた所にあるヒールコーナー(31c)と、ランフラットタイヤを通常のリムに取付け且つランフラットタイヤ(10)を通常のリム(80)に取付けるためのピードコア(32)下側にシート境界距離を有するリム境界部品とを含む。

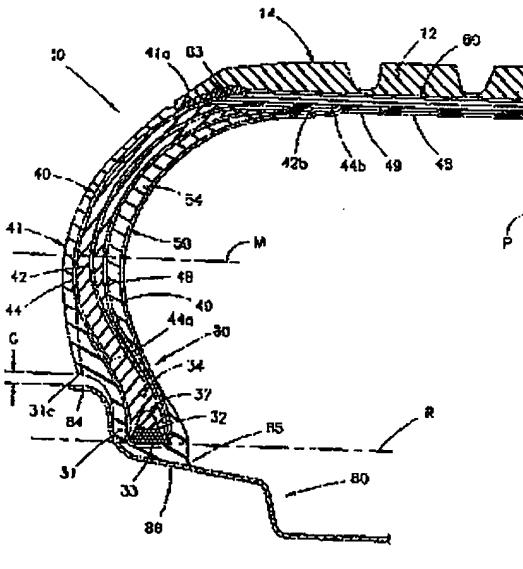


Fig. 3

## 【特許請求の範囲】

1. 膨脹時且つタイヤ圧が失われた時にタイヤの接触パッチの所で地面と接触して車両荷重を支持する、車両のリムに取付けられるラジアルタイヤであって、タイヤ圧が失われた状態で車両荷重を支持するサイドウォール補強部材と一緒に配置されるカーカス補強材を含む一对のサイドウォールと、通常のリム上にタイヤを取り付け且つ支持するためのカーカス補強材によって互いに接合されたゴムのリム境界部品を含む互いに間隔をあけて配置された一对の環状ビードとを有し、

ビードのリム境界部品はエラストマーゴム部分と、リムシート部分と、ヒールフランジ部分とを含み、エラストマーゴム部分は所定の硬度を有し且つ通常のリムと境界を成し、

リム境界部品のヒールフランジ部分はヒールコーナーを有し、このヒールコーナーはタイヤがリムに取付けられたときにヒールフランジ部分の円周方向の大部分で通常のリムのリムフランジから放射方向に一定の間隙だけ離れており、この放射方向間隙はタイヤが一般タイヤ圧の100%で且つ車両荷重から通常の最大タイヤ荷重を受けた時に約4mm～約6mmであり、タイヤが一般タイヤ圧の約15%以下に低下したタイヤ圧で且つ車両荷重から通常の最大タイヤ荷重を受けたときに放射方向間隙がゼロになり、

リム境界部品は、タイヤ硬化後で且つリムに取り付ける前にタイヤの各環状ビードの横方向中心線で測定した時に約4mm～約6mmのシート境界放射方向距離を有し、

タイヤはリムに容易に取り付けでき、タイヤ圧が失われた状態でリムに保持されることを特徴とするタイヤ。

2. 各環状ビードが所定の引張強度を有する多角形断面のワイヤーフィラメントの環状コイルとこのフィラメントと接触する仮想面によって規定されるフラット最内面とを有し、ビードコアはタイヤが硬化された時に環状ビードがタイヤが取り付けられる通常のリムの幅に対応する距離だけ軸線方向に離れたときにビードコアの最内面に対して測定される内径を有し、この内径は通常のリムの標準リム直徑よりも約5mm大きい請求項1に記載のタイヤ。

(3)

特表2002-513361

3. リム境界部品がエラストマー部分の内部に配置されたカーカス補強材の少なくとも第1カーカス層を含み、この第1カーカス層はビードコアの周りに一部が巻き付けられ、反転上向き部分を形成し、ビード充填材の近傍でサイドウォールへ向かって放射方向外側へ延び、上向き部分はビードコアの最内面から離れたところにある請求項2に記載のタイヤ。

4. リム境界部品が各環状ビードの横方向中心線に沿ってシート境界放射方向距離の70%以上を占める放射方向厚さを有する請求項3に記載のタイヤ。

5. リム境界部品がショアーA硬度が約50~80で、10%単位歪み時の弾性率が約5~約9メガパスカル(MPa)であるエラストマー材料からなる請求項4に記載のタイヤ。

6. 低下したタイヤ圧が一般タイヤ圧の約15%以下であるときに放射方向間隙がゼロになる請求項2に記載のタイヤ。

7. ビードコアの内径が通常のリムの標準リム直徑よりも約5mm大きい請求項2に記載のタイヤ。

8. タイヤが通常のリムに取り付けられ且つ一般タイヤ圧で完全に膨脹しているときに規定されたタイヤ膨脹部分高さと、タイヤが通常のリムに取り付けられたときに接触パッチの円周方向中心で規定され、タイヤ圧がゼロで且つ通常の最大タイヤ荷重が加えられるゼロ圧部分高さとを有し、ゼロ圧部分高さに対する膨脹部分高さの高さ比が約20~約35%である請求項1に記載のタイヤ。

9. リム境界部品のエラストマー部分がショアーA硬度が約50~80で、10%単位歪みでの弾性率が約5~約9メガパスカル(MPa)の單一ユニット構造である請

求項1に記載のタイヤ。

10. ビード充填材がビードコアから各サイドウォール部内へ放射方向外側に延びてサイドウォール補強部材の外側補強部材となる第1ビード充填材と、この第1ビード充填材およびコアによって規定され、第1ビード充填材よりも硬度の低いビードコアに隣接した充填材材料となる第2ビード充填材とで構成される請求項2に記載のタイヤ。

11. 第1ビード充填材のショアーA硬度が約70~約90で、第2ビード充填材の

ショアA硬度が約20～約40である請求項10に記載のタイヤ。

12. ビードコアの10%単位歪みでの引張強度が約1100～3000ニュートン/mm<sup>2</sup>である請求項2に記載のタイヤ。

13. サイドウォールに接した接線ラインと、ヒールコーナーにおけるリム境界部品のヒールフランジとの間の角度として定義されるヒールコーナー角が硬化したランフラットタイヤで少なくとも30°である請求項1に記載のタイヤ。

14. 下記(1)～(7)を有するラジアルランフラットタイヤ：

(1)タイヤ圧が失われたときにタイヤを支持する複数の三日月型サイドウォール部材

(2)互いに間隔をあけて配置された一对の環状ビード

(3)ビードからビードへ延び且つ三日月型サイドウォール部材と一緒に配置される一对の放射方向補強カーカス層

(4)所定の引張強度を有する一般に多角形断面のワイヤーフィラメントを有する各ビード内のビードコアであり、このビードコアはフィラメントと接触する仮想曲線面によって規定された仮想フラット最内面を有し、最内面がビードコアの内径を形成する、

(5)三日月型部材の間をビードからビードへ延び、両端で各ビードコアを部分的

に取り囲み、ビードコアの周りで反転して上向きになり、一对のカーカス層の最外カーカス層と重なる中央カーカス層。

(6)ビードコアの放射方向外側およびカーカス層間に軸線方向に配置された第1および第2ビード充填材であり、第1ビード充填材はビードコアから放射方向外側へ延びて複数の三日月型サイドウォール部材の1つのサイドウォール部材を形成し、第1ビード充填材およびビードコアによって規定され、第1ビード充填材よりも硬度の低いビードコアと隣接する充填材材料となる、

(7)単一ユニットとして形成されたトウ部分、ビード充填材部分およびヒールフランジ部分を含み、所定の硬度および弾性特性を有し、車両のリム上に取り付けられたときに車両のリムと境界を成す複数のエラストマー境界部品であり、ヒールフランジ部分がランフラットタイヤがリムに取付けられ膨脹した

ときにリムフランジから放射方向に所定間隙距離だけ離れた所にヒールコーナーを有する。

15. ビードコアの10%単位歪みでの引張強度が約1100~3000ニュートン/mm<sup>2</sup>である請求項14に記載のランフラットタイヤ。
16. ビードコアのねじり剛性が少なくとも100ニュートンメートル/ラジアンである請求項15に記載のランフラットタイヤ。
17. ビードコアのねじり剛性が約200ニュートンメートル/ラジアンである請求項16に記載のランフラットタイヤ。
18. ビードコアの断面部分の慣性ねじりモーメントが約150mmの4乗~約350mmの4乗である請求項15に記載のランフラットタイヤ。
19. ビードコアの慣性ねじりモーメントが200mmの4乗である請求項18に記載のランフラットタイヤ。
20. 境界部品のエラストマー部分の硬度が約50~80のショアーA硬度である請求項15に記載のランフラットタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

### ビード／リム境界部を改良したランフラットタイヤ

#### 発明の背景

##### 1. 発明の分野

本発明は車両用ラジアルタイヤに関するものであり、特にタイヤを標準リムに取付ける際に必要な力を減らし且つタイヤ圧が失われた時の標準リム上でのタイヤ保持力を改良したランフラット（run-flat）タイヤの下側サイドウォールおよびビード区域の設計に関するものである。

##### 2. 従来技術の説明

パンクしたタイヤと交換するためにスペアタイヤを持ち運ぶ必要性あるいは運転者が不便な場所で停止して空気の抜けたタイヤを交換するという基本的必要性の問題は運転者が長い間悩んできたことである。この問題の多くはランフラットタイヤを用いることで解消できる。すなわち、運転者はランフラットタイヤで安全な場所またはガソリンスタンドまで到着でき、そこでタイヤ圧が失われたタイヤを交換することができる。

ランフラットタイヤの1つの課題は空気が抜けた時でもランフラットタイヤの許容性能を維持しなければならないことにある。この課題の解決に不可欠なことはタイヤの修理または交換に便利な場所まで車両を走らせることができるようにランフラットタイヤをリム上に維持し且つ車両に保持された状態を維持することである。一般に、車両の通常走行中はタイヤ圧によってタイヤはリム上に保持される。このタイヤ圧が無くなるとタイヤはリムから離れ易くなる。特に、車両を横方向へ旋回する場合がそうである。このリム離脱問題に対する解決策として特殊な対応ビード設計をしたランフラットタイヤと係合するハンプまたは窪みを付けた特殊リムが提案されている。米国特許第4,779,685号、第5,263,526号および第5,427,166号にはタイヤ／リムシート境界部の断面形状を変えた典型的な例が開示されている。しかし、これらの特殊ランフラットタイヤを標準リムで用いてもビード離脱問題を最適化することはできない。さらに、これらの特殊ランフラットタイヤを特殊なタイヤ／リム境界部設計を有するリムに取り付けるには相

当の力が必要になる。

リム離脱の問題および車両操縦性の問題の一部はランフラットタイヤにサイドウォール補強部材を用いて横方向を補強したサイドウォールで解決されている。補強されたサイドウォールを有する典型的なランフラットタイヤは上記の3つの米国特許と、米国特許第5,158,627号、第5,368,082号および第5,511,599号に開示されている。これらの特許では三日月型サイドウォール補強部材を用いてりランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときにリムからズレたトレッドを保持し、タイヤが車両操縦に応答できるようにしている。本発明のビードシート設計改良はサイドウォール補強部材を有するタイヤで用いられる。

米国特許第5,085,260号の重荷重用ラジアルタイヤでは小さな頂点充填材と一緒にビードコアの周りで上へ反転した多数のカーカス層が用いられている。ビード強度を得るためにカーカスの上向き反転部分の長さおよびリムフランジ高さに対するビードコアの位置を規定している。この1992年の特許では各カーカス層の末端ポイントを正確に配置することが重要である。

タイヤの下側サイドウォール部品およびビード区域品の形状、寸法および材料特性を変えると強い力およびモーメントに対するこれら部品の抵抗特性に影響を与える。ランフラットタイヤは形状、寸法および材料特性の変化を利用して設計ができるという利点がある。ビード充填材は変形が容易な部品の1つである。サイドウォール部内に放射方向に伸びたビード充填材を用いることは米国特許第4,640,329号、第4,766,940号および第5,048,584号に開示されている。この延長部によってタイヤの横断およびラジアル荷重支持能力が改良される。しかし、ランフラットタイヤの各種の場所における各種の荷重に抵抗しできるように、しかも、効率的なプロセスでタイヤが製造できるようにするためにビードコアの近くの充填材の材料特性をサイドウォールの放射方向外側とは違えなければならない。米国特許第4,046,183号、第4,120,338号および第4,508,153号および日本国特許第5-178037号では一方がビードコアに隣接し、他方がサイドウォール部内に伸びた2つの部分を有するビード充填材を使用している。2つの部分からなるこれらのビード充填材は各部分毎に異なる寸法、形状および材料特性を用いている。これらの特許に記載のビード充填材はタイヤビード区域の耐久性および強

度を向上させるためにビード充填材に隣接する追加の補強層を必要とする。従つて、2つの部分からなるビード充填材の利点を残したままで、その使用を単純化する必要性が依然として存在する。

ランフラットタイヤを用いて車両から地面へ荷重を移動させるために考慮可能な別の設計パラメータはリムフランジである。タイヤがリムのフランジと接触できている場合には車両荷重はリムフランジの所でリムに荷重を移動させることができる。リムフランジとの接触はタイヤとリムとの間の横方向荷重移動にも有用であり、そうでないとタイヤはリムから離脱する。タイヤのリムフランジへ取り付け法は周知であり、米国特許第3,983,918号、第4,203,481号および第5,033,524号に開示されている。米国特許第3,983,918号および第5,033,524号ではタイヤのリムフランジとの境界に追加の部品を使用している。米国特許第3,983,918号ではタイヤのリムとバットレスとの間隙がバットレスがリムフランジと接触したときに閉じる。タイヤ／リムフランジ接觸はある種の車両操作では操縦性を助け、他の操作では車両操縦性を低下させるということは知られている。どのような操作条件でタイヤ／リムフランジを有利に用いることができるかを知ることが重要である。部分的に膨脹したランフラットタイヤではどんな場合にランフラットタイヤとリムとの接觸が有用であるかを知る必要がある。

さらに別の問題はタイヤ／リム境界部のリムシート部分でのランフラットタイヤの圧力である。タイヤは膨脹力およびリム上の正確な位置への押圧力の両方によってリム上に取り付けられている。リムと接觸しているゴムは耐久性があり且境界部を密封してタイヤ内部から外へ空気が漏れてタイヤ圧が失われないようにしなければならない。リムの取り付け部分に直接接觸できるようにするために追加のゴム層を用いることは周知である。米国特許第5,511,599号ではリムとの接觸を可能にするためにリムシートブライが用いられている。单一のビード境界部ゴムを用いることによってランフラットタイヤは経済的に製造することができる。ビード境界部ゴムに單一ゴム部品を使用することは米国特許第4,235,273号、第4,790,364号および第5,033,524号に開示されている。タイヤ／リム境界部に所望の圧力を与えるためにはこのビード境界部ゴムの最内部のプロフィルも重要である。米国特許第4,554,960号および第5,464,051号にはビード／リム境界部区

域に正しくビードを配置するプロファイルが開示されている。しかし、単一のビード境界部ゴムでリムフランジ取り付け部と耐久性のあるビード端とを提供するという課題はこれらの特許でも依然として解決されていない。ビード境界部ゴムの材料特性も未解決である。

上記特許を改良したとしても、同じ車両荷重を支持できるという性能を失わず且つ追加の補強層または他の非標準タイヤ部品を必要としない改良されたビード保持能力を有する下側サイドウォールおよびビード構造に対する需要には依然として答えることはできない。現在市場に置いてある標準リムでランフラットタイヤが使用できる必要もある。上記の全てのニーズは製造プロセスに変化を与せず且つランフラットタイヤの変更を少なくし、好ましくはランフラットタイヤの価格が下がるようにして達成されなければならない。

本発明の目的はランフラットタイヤを過剰な圧力を用いないで車両の標準リムに容易に取り付けできるように設計された環状ビードを有するランフラットタイヤを提供することにある。

本発明の別の目的はタイヤ内のタイヤ圧を維持するためにタイヤとリムとの間の良好な密封性を維持するように設計された環状ビードを有するランフラットタイヤを提供することにある。

本発明のさらに別の目的はタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤが標準リムから外れないように強く抵抗するように設計された環状ビードを有するランフラットタイヤを提供することにある。

本発明のさらに別の目的はランフラットタイヤの製造時にビード区域で用いられる各種ゴム部品の数を減らすようにビード区域の設計を単純化することにある。

本発明のさらに別の目的はランフラットタイヤを標準リムに取りつける際に損傷するのを防ぎ且つ車両でのランフラットタイヤの通常の操作中にタイヤとリムとの間の空気が失なわれるのを防ぐ材料をビード区域に使用することにある。

#### 発明の概要

本発明のランフラットタイヤは車両の通常操作で車両のリム上に容易に取り付けられる。本発明タイヤは普通乗用車、軽トラック、トラック等を含む多くの車

両に有用である。本発明タイヤは地面と接触するトレッド部とトレッド部の内部に設けられたトレッド部を支持するためのベルトプライを有するベルトパッケージとを有している。ベルトプライの内部に配置された複数のカーカス層は互いに間隔を介して配置された環状ビードの間に延びている。タイヤは一対のサイドウォール部分を有し、各サイドウォール部分はベルトパッケージの横方向端縁にあるショルダーから環状ビードまで放射方向内側に延びている。サイドウォールは複数のサイドウォール補強部材を有し、タイヤ圧が失われたときにタイヤを支持する。互いに間隔を介して配置された2つのビードはリム直徑に対して所定の直徑で配置されたビードコアと、ビードコアの上方の2つのビード充填材と、リムフランジから放射方向に所定間隙距離だけ離れた所にあるヒールコーナーと、ランフラットタイヤを通常のリムに取りつけ且つランフラットタイヤを通常のリムに保持するためにビードコアの下側にシート境界距離を有するリム境界部品とを含む独自の設計を有する。

本発明の1実施例では膨脹し且つタイヤ圧が失われたときにタイヤの接触パッチで地面と接触して車両荷重を支える、車両のリム上に取付けられるラジアルタイヤが提供されている。タイヤはサイドウォール補強部材の周りに複数のカーカス層を有し、タイヤ圧が失われたときに車両荷重を支持する。互いに間隔を介して配置された一対の環状ビードはカーカス層によって互いに接合される。各ビードはビードコア、ビード充填材およびリム境界部品を有し、タイヤを通常のリムに取り付けおよび保持する。ビードコアは所定の引張強度を有する多角形断面のワイヤーフィラメントの環状コイルと、フィラメントと接触する仮想面によって規定されたフラット最内面とを有する。ビードコアは内径を有し、この内径はタイヤ硬化後に環状ビードをタイヤが取り付ける通常のリムの幅に対応する距離だけ軸線方向に離したときにビードコアの最内面に対して測定され、通常のリムの標準リム直徑よりも約5mm大きい。ビードのリム境界部品はトウ部分であるエラストマー部分、リムシート部分およびヒールフランジ部分を含む。エラストマー部分は一般的のリムと境界を成し、所定の硬度および弾性率を有する。リム境界部品のヒールフランジ部分はヒールフランジ部分の円周方向幅の大部分でタイヤがリムに取付けられたときに通常のリムのリムフランジから放射方向へ放射方向間

隙だけ離れたところにヒールコーナーを有する。タイヤが一般タイヤ圧100%且つ車両荷重から一般最大タイヤ荷重を支えたときの放射方向間隙距離は約3mm~約8mmである。車両からの一般荷重100%で、低下したタイヤ圧が一般タイヤ圧の約15%以下のときにタイヤの接触パッチ近くの放射方向間隙距離はゼロの値になる。リム境界部品はシート境界距離を有し、この距離は各ビードコアのフラット境界部とリムシート部分の最内面との間をタイヤ硬化後のタイヤの各ビードコアの横方向センターラインで放射方向に測定され、この距離は約4mm~約6mmである。このようにしてタイヤは通常のリムに容易に取り付けられ、タイヤ圧が失われたときにリム上に維持される。

本発明のランフラットタイヤの1実施例では第1カーカス層がベルトパッケージの内部に配置され、ビードからビードへ延びてカーカスの上向き部分を形成し、この上向き部分は各ビードコアの一端取り囲み、ランフラットタイヤがリムに取付けられたときにリムのフランジの放射方向外側末端ポイントまで放射方向外側へ延びる。第2の他のカーカス層はビードからビードへ延びて各ビードの近くの各末端で上向き部分と重なるように終わっている。第3カーカス層もビードからビードへ延びて各ビードの近くの各末端で終わるのが好ましい。インナーライナープライはタイヤ内でインナーカーカスプライの内側に配置され、タイヤの内側表面を形成し、タイヤ内のタイヤ圧を保持するのを助ける。変形例として、ベルトパッケージの下側でランフラットタイヤのクラウン部の中心部分で2つのカーカス層を終わらせることもできる。

別の実施例では、各環状ビードの第1ビード充填材はビードコアの放射方向外側へ延びる。第2ビード充填材は第1ビード充填材の放射方向内側へ配置されている。第1ビード充填材は第2ビード充填材の外側方向厚さが減少した先細り断面を有する。第1ビード充填材はタイヤのサイドウォール内に放射方向外側へ延びてサイドウォール補強部材となり、タイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤを支持するのを助ける。第2ビード充填材はビードコアから放射方向外側へ比較的短い距離を延び、第1ビード充填材よりも軟らかな材料で作られている。

#### 図面の簡単な説明

本発明の上記以外の特徴は添付図面を参照した以下の説明からより良く理解できよう。

図1は特殊リムに取付けられたタイヤを示す従来のランフラットタイヤの1つのビード区域の断面図。

図2および図2Aは本発明のランフラットタイヤの1つのビード区域と、リムに取付ける前の標準リムに対するモールドタイヤの関係を示す標準リムとの断面図。

図3は膨張され且つ標準リムに取付けられた本発明ランフラットタイヤの断面図。タイヤはタイヤの円周方向中央面に対して左右対称である。

図4はタイヤ圧が失われた時に地面と接触し、車両の荷重を支持した状態の、標準リムに取付けられた本発明ランフラットタイヤの断面図。タイヤはタイヤの円周方向中央面に対して左右対称である。

#### 好ましい実施例の説明

ランフラットタイヤの環状ビードとランフラットタイヤを用いた車両のリムとの境界をどうするかは車両を安全で効率的に操縦する上で極めて重要なことである。前記の説明からタイヤ圧が失われた時にリムに取付けたランフラットタイヤを保持することの重要性は理解できよう。

図1は従来の典型的なランフラットタイヤを示している。このランフラットタイヤはサイドウォール補強部材60を備えたサイドウォール61を有し、このサイドウォール補強部材60はランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときに補強されたカーカス層62、64、68と一緒にになって車両の荷重を支持する。これ以外のランフラットタイヤの構造も公知であり、それらは「本発明の背景」に記載してあり、本明細書で説明する典型的なランフラットタイヤに似ている。図1は本発明の改良点を分かり易くするために示したもので、ランフラットタイヤの必須部品を示している。

図1に示すように、サイドウォール61のサイドウォールゴム21はタイヤの外側表面を被い、カーカス層および補強部材を損傷から保護している。ビード区域20はリム70へ移される荷重を支持し、リムとの境界を規定するための多数の部

品を有している。ビードコア22から放射方向外側へ延びたビード充填材24はサイドウォール補強部材の1つになっている。インナーカーカス層およびアウターカーカス層68、64はそれぞれビードコアの近くの末端ポイント68a、64aまで放射方向内側へ延びている。中央カーカス層62はビードコアの周りに部分的に巻き付けられ、ビード充填材と隣接して上向き反転カーカス層66を形成し、外側カーカス層との間に長い巻込み部分を形成している。3つの異なるゴム部品がビード区域のカーカス層の外部に用いられている。リムシート部分26はヒールフランジ部分29とトウ(toe)部分28との間に配置される。補強シートブライ27は特殊リムとの境界を画定している。シートブライに隣接したビードシート(seat)部分はシートブライが湾曲部とリムおよび最外フラット部76と接触し、タイヤ圧を発生させてリム上にランフラットタイヤを保持するのを助ける。トウゴム28はシートブライがリム70上の特殊ハンプ72とハンプポイントで接触してタイヤ圧が失われたときにリム上にランフラットタイヤが取り付けられた状態を維持するのを助ける。ヒールフランジゴム29はタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤのサイドウォールに荷重を移すのを助ける。下側サイドウォールに追加された追加部品およびランフラットタイヤのビード区域は周知のものであり、これらはビードの取り付け状態を向上させ、ランフラットタイヤの荷重支持能力を向上させる。これらの追加部品にはチャンファ(chafey)、補強ブライ等が含まれるが、これらに限定されるものではない。しかし、この構造はビード下側のサイドウォールとビード区域の各部品の寸法および数が多くなり、ランフラットタイヤの製造法が複雑化し、非経済的なものになる。

本発明のランフラットタイヤは一般的なリムで使用するのに適しており、ランフラットタイヤの下側サイドウォールおよびビード区域の部品数を制限し、単純化したものである。本発明ではランフラットタイヤの寸法および形状によっても一般的リムに取付けられ且つタイヤ圧が失われたときにリム上に保持されるランフラットタイヤの性能をコントロールすることができる。本発明ではランフラットタイヤのビード区域の各種部品に用いる材料によっても性能は向上する。

図2は本発明のランフラットタイヤ10の一つのビード区域の断面図で、下側サイドウォールおよびビード区域を示している。ランフラットタイヤは一般的なリ

ム80に取付けるための形状および寸法を有するように成形されている。本発明のランフラットタイヤのビード区域30はサイドウォール補強部材50と、1対のビードコア32と、複数のカーカス層40とを有するランフラットタイヤと一緒に用いるように設計されている。図示したランフラットタイヤは第1ビード充填材34を含む3つのサイドウォール補強(stiffening)部材を備えている。ビード区域からサイドウォール内を放射方向外側へ延びる補強部材はランフラットタイヤがリムに取り付けられているときに地面からのリムへの荷重を支持する。インナーカーカス層48、中央カーカス層42およびアウターカーカス層44を含む3つのカーカス層が図示されている。このカーカス層およびサイドウォール補強部材とはランフラットタイヤ10を形成するように配置されている。カーカス層は通常の平行補強部材または基本的に放射方向(図2の断面図に示すように、ランフラットタイヤの回転軸線Aを含む放射方向面から約15°以下の角度)へ延びた合成コードで放射方向に補強された一般的のゴムマトリックスを含んでいる。サイドウォール補強部材は従来法と同様に高い弾性率および硬度を有するゴム材料で作られている。上記以外の他のサイドウォールの形状、例えば1つまたは2つのサイドウォール補強部材と2つのカーカス層とを備えたランフラットタイヤも本発明の範囲内である。

本発明の他の実施例では、本発明の各ビード充填材はビードコア32との良好な接合が得られるように製造プロセスを改良したもので、2つの部分からなる。第1ビード充填材34はサイドウォール内を放射方向外側へ延び、ランフラットタイヤの両側面でサイドウォール補強部材50の1つとなる。第2ビード充填材37はガムドロップ(Gum drop)断面形状を有し、ビードコアの放射方向外側に配置される弾性率が低い軟質材料である。この軟質の第2ビード充填材はタイヤを甲状腺状に変形する時の製造プロセスを改良する。第2ビード充填材を低弾性材料にしたことによってランフラットタイヤの取付け時およびタイヤ圧が失われた状態でタイヤが走行する時にビードコアをリム形状により良く合せることができる。第1ビード充填材はショアーA硬度が約70~90で、10%単位歪み時の弾性率が約7~約15メガパスカル(Mpa)となるように作られている。第2ビード充填材37は第1ビード充填材より低弾性率となるように作られる。第2ビード充填材の

10%単位歪み時の弾性率は約3～約10MPaである。

本発明のランフラットタイヤのカーカス層はビードコア32の近くで円錐状になっている。1つのカーカス層はビードコアの周りに延び、上向きに反転し、サイドウォール41へ向かって放射方向外側へ延びている。図2には外側カーカス層44と重なる上向き部分46を有するインナーカーカス層48が示されている。中央カーカス層42はビードコアの放射方向外側に延びた外側カーカス層と重なって終わっている。どのカーカス層が終わり、どのカーカス層がビードコアの周りを反転して上向きに延びるかは重要ではないが、図示した形状は性能の改良およびランフラットタイヤの製造の経済性から好ましい形である。外側カーカス層44はビード基準線Rから上方へ距離C1の所で終わっている。ビード基準線Rはビードコア32のフラット内部表面33上にある仮想接触面フィラメント32aによって規定される。ビード基準線Rはランフラットタイヤの回転軸Aに対して平行である。外側カーカス層の末端ポイント44aは約10mm～約30mmの距離C1の所で終わっている。中央カーカス層42はビード基準線Rの放射方向外側へ距離C2の所の末端ポイント42aで終わっている。距離C2は約15mm～約25mmである。カーカス層48にはカーカス層42、44が終わる前に重複距離L1およびL2が必要である。カーカス層44、42は重複距離L1、L2（それぞれ約10～約25mm）を有している。

さらに別の実施例では、図2に示すように、ビード区域30のビードコア32は互いに入り込んだ環状ワイヤーまたは合成コードフィラメントのコイル32aで作られた複数の層からなるのが好ましい。この好ましい実施例では各層は回転軸線から等間隔の所にある。硬化タイヤのビードコアの位置（これが載っているリム80に対する位置）はランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときにタイヤをリムに取り付け状態に維持する上で重要である。基準線Rによって規定されるフラット内部表面33は硬化タイヤのビードコアを正確に配置するのに用いられる。内部ビードコア直徑TDはフラット内部表面を規定する基準線に対して測定される。この内部ビードコア直徑はタイヤが硬化され且つタイヤが取り付けられる通常のリムの幅に対応する距離だけランフラットタイヤのビード30が輪縫方向に離れたときに測定される。

内部ビード直徑TDと通常のリム直徑RDとの関係を規定することによって本發

明独自の重要な設計パラメータが決められる。通常のリムについては本明細書ではタイヤ・リム協会の1997年年報(Inc.of Copley, Ohio)、第8-04~8-09頁に規定の標準リム輪郭形状を採用する。この文献の情報は本明細書の一部をなす。本発明ランフラットタイヤのビードコア32の内部ビードコア直徑TDはランフラットタイヤが取り付けられるリム80のリム直徑RDよりも約5mmだけ大きい。

本発明の別の実施例はランフラットタイヤをリムに容易に取付けることができるようにしたものである。ビード直徑とリム直徑との関係の他に、ランフラットタイヤをリム上に容易に取付けることができ、しかも、ランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときにビード区域20をリム80上に着座状態に維持する性能は極めて重要である。この性能の一部はビードコアとリムとの間に配置される部品の量および型によってコントロールされる。ここではこれらの部品は弾性部分31とビードコアの放射方向内側フラット境界部33にある任意のゴムブライ(カーカス層を含む)とを含むものと定義される。シート境界距離Tは、フラット境界部とリムシート部分31の最内面ポイント35との間を各ビードコア32を介して垂直セントーラインVに沿って放射方向に測定した距離として定義される。このシート境界距離Tは約4~6mmである。シート境界距離はゴムリムシートゴム部分が境界距離Tの70%以上を占めるような距離にするのが好ましい。シート境界距離に合わせて、ゴムリムシート部分は、リムとランフラットタイヤとの間に界面圧力を与えてタイヤを膨張状態に維持し且つタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤをリム上に着座状態に維持するようなショアーA硬度と弾性率とを有していくなければならない。リムシート部分はショアーA硬度が約50~80で、10%単位歪み時の弾性率が約5~約9メガパスカル(MPa)のエラストマー材料で作られる。

別の設計パラメータはランフラットタイヤをリム上に取り付けたときにビードコア32を非伸長性環状リングとみなすことができるよう規定される。しかし、ランフラットタイヤをリムに取り付けるときにはビードコアがある程度伸び、円周長さが変化し、その結果ビードコアの内部直徑TDが大きく変化する。わずかであるが大きなこの変化を制御するために、ビードコアはビードコアの10%単位歪み時の引張強度が約1100~3000ニュートン/mm<sup>2</sup>となるように作られる。ランフ

ラットタイヤをリム上に着座状態に維持するのにはビードコアのねじり剛性も重要である。このねじり剛性に関しては以下で説明および規定する。

別の実施例では、各ビード30のリム境界部品がエラストマー部分31とビードコアの周りに巻き付けられた任意のカーカス層または他の補強層とを含む。リム境界部品はビードコア32とリムシート86との間を延びる任意の部品およびリムフランジ84と接触する部品を含む。リム境界部品はトウ部分38となるエラストマー部分31と、リムシート部分36と、ヒールフランジ部分39とを含む。エラストマー部分はランフラットタイヤ製造時に別々に取り付けられる部分にすることもできるが、タイヤ製造時に単一ユニット構造として組合せるのが好ましい。トウ部分はランフラットタイヤの軸線方向内側を放射方向へ延び、インナーライナーゴム49と重なってランフラットタイヤ内の空気を保持するのを助ける。

図2のランフラットタイヤは図2Aに示すような一般的なリムに取り付けられるように作られている。リム直径RBとビード基準線Rによって規定された最内面に対して測定されたビードコアの直径TDとの関係については既に説明した。一般に、全てのランフラットタイヤにおいてリム直径寸法はビードコアの直径よりも約5mm小さい。ランフラットタイヤをリム上に取り付けた時にはタイヤはドロップセンター82を越えてリム上に向かって軸線方向外側に押され、過剰に膨脹する。ランフラットタイヤのリム境界部品のエラストマー部分31のリムシート部分36はリムのリムシート86と接触し、ランフラットタイヤが着座される。リムシート部分はリム80のリムシート86に対して圧縮され、タイヤ内の空気を保持するためのシールを形成する。この取付け作業中はリムのリムフランジ84はランフラットタイヤと接触しないが、リムにタイヤを取付けるのに用いる工具の支点の役目をする。

図3は通常のリムに取り付けられ且つ膨脹したタイヤを示している。本発明のランフラットタイヤ10はリム80のリムシート86上に取り付けられ、車両の使用時的一般的なタイヤ圧に膨脹される。図3の断面図はランフラットタイヤの半分のみを示している。このランフラットタイヤはランフラットタイヤの円周方向中央面Pに対して左右対称である。内側表面に設けられたインナーライナーゴム49はランフラットタイヤ内の空気を保持している。タイヤのクラウン部分は地面と

接触するトレッド面14を備えたトレッド12を含み、リムからタイヤを介して地面上に車両荷重を移すことによって車両を支持する。トレッドはトレッド内部の複数のバンド状の補強ベルトブライ80によって支持されている。ベルトブライは一方のショルダー83から他方のショルダーへタイヤのクラウン上を横方向に延びている。

図3のランフラットタイヤはさらに、一方の環状ビード30から他方の環状ビードへ延びる少なくとも1つのカーカス層48を有するしている。他のカーカス層42、44は各ショルダー63でベルトブライと重なるように末端42bおよび44bで終わっているのが好ましい。全てのカーカス層がビードからビードへ延びても本発明の範囲内である。各カーカス層はサイドウォール補強部材50がランフラットタイヤの各サイドウォール40内でショルダーから環状ビードへ延びるように配置される。2つのカーカス層42、44は各環状ビードのビードコア32の上方のポイント42a、44aで終わるのが好ましい。サイドウォール補強部材は三日月型部材、例えば三日月型部材54を含む。図3に示す実施例では第1ビード充填材34もサイドウォール補強部材の1つになっている。カーカス層およびサイドウォール補強部材の上記以外の周知構成を用いても本発明の範囲内である。また、第1ビード充填材よりも柔軟な材料の第2ビード充填材37を用いることは、ランフラットタイヤのリムへの取付けおよび製作プロセスの両方の面で有用である。

図3に示す第2ビード充填材37は第1ビード充填材34よりも小さく且つ柔らかいので、タイヤ組立時および硬化したランフラットタイヤをリムに取付ける際のグリーン(Green)ランフラットタイヤの成形で有利である。さらに、第2ビード充填材を追加するによって車両走行中のランフラットタイヤ性能が向する。第2充填材は図示した好ましいガムドロップ形状を有する。第2ビード充填材の断面寸法および幅はランフラットタイヤの生産性および車両での有用性を向上させるために変えることができる。第2ビード充填材は湾曲したランフラットタイヤの第1ビード充填材およびビードコアによって区画されている。

各ビードコア32の放射方向外側に第2ビード充填材を追加する1つの利点は一般のタイヤ組立プロセスで得られる。第2充填材はグリーンタイヤをタイヤ組立プロセス時に円筒形から環状体に成形する際に役立つ。硬い第1ビード充填材は

円筒形に組立てられたタイヤ組立てドラム上で各ビードコアの内部に軸線方向に最初に配置される。各ビードコアの放射方向外側には柔らかい第2ビード充填材が配置される。次いでグリーンタイヤは円筒形タイヤ組立てドラムから取り外される。得られた環状体の成形中に第1充填材を静止ビードコアの周りに巻き付けて第2充填材および各ビード区域30のビードコアの放射方向外側を形成する。第1充填材を巻き付けるときには第2充填材はビードコアの周りに静止状態を維持するようとする。このタイヤ組立てプロセスは第1ビード充填材を最初の位置から回転位置へ容易に回転できるという利点がある。細長い変形したビードコアに伴う問題点は第2ビード充填材によって補償される。さらに、従来の変形ビードコアには硬化タイヤのビードコア近傍に空隙(void)ができるという問題が多い。ビードコア近傍のこのボイドは本発明の第2ビード充填材を追加することによって実質的に無くなる。

本発明の第2ビード充填材を追加する別の利点は硬化したランフラットタイヤをリムに取り付けるときに得られる。柔軟な第2ビード充填材の可撓性によってランフラットタイヤの補強サイドウォールにビードコアをより良く適合させることができる。取り付けられた状態のランフラットタイヤではビードコアはその環状リング形状から変形または偏向している。ビードコアは第2ビード充填材の柔らかく弾力のあるゴムの存在によって取付け時に加わる応力が小さくなる。すなわち、第2ビード充填材を用いることによってランフラットタイヤの取付け時に必要な力および過剰圧力を小さくすることができる。

図2、図3、図4に示した第2ビード充填材を追加して得られる別の利点は本発明のランフラットタイヤを有する車両の性能の向上にある。すなわち、第2ビード充填材が存在することによって車両の乗り心地および操縦性に影響ができる。膨脹したランフラットタイヤの第2ビード充填材の形状および大きさは乗り心地および操縦性を向上するように最適化される。

図4に示すように、タイヤ圧が失われた時にはランフラットタイヤは変形または偏向し、ランフラットタイヤのサイドウォールを介して車両を支持する。ビードコアがズレたり、ランフラットタイヤ／リム境界部での着座圧力が大幅に減ることなしにビード区域はビード充填材と一緒にランフラットタイヤガリムの形状

に最も良く適合するように湾曲する。ランフラットタイヤがリムと適合するのを助けるビード充填材の性能は第2ビード充填材の追加によって向上する。ビード区域が湾曲することは車両を横方向に操縦する際に特に重要で、第2ビード充填材を追加することによって車両のコーナリング操縦性が改良される。

一般に、ビードコアおよび第1、第2ビード充填材の全体設計によってランフラットタイヤ製造プロセスが改良され、リムへのランフラットタイヤの取付け状態が改良され、ランフラットタイヤの膨脹時およびタイヤ圧が失われた時の車両の走行性能が改良する。

本発明のさらに別の実施例では、図3に示すように、リムフランジ84とエラストマー部分31のヒールコーナー31Cとの間に間隙Gが設けられている。膨脹したランフラットタイヤに上記間隙を設けることは車両操作に対する反応性、車両操縦性およびコーナリング特性を良好に維持するために必要であるということは周知である。一般的リムに取り付けられ且つ一般的なタイヤ圧に膨脹されたランフラットタイヤに初期間隙を設ける。この初期間隙Gはランフラットタイヤの寸法および適用するリム幅に応じて約3mm～約8mmである。この初期間隙はランフラットタイヤがタイヤ圧を失い始めるとともに減少し始める。

本発明のランフラットタイヤはランフラットタイヤが取付けられた時にリム上にタイヤを着座させるのに必要な所定の初期タイヤ圧を有するように作られる。ランフラットタイヤ10のこの初期タイヤ圧の平均値は約30～約40psi(ボンド／平方インチ)である。タイヤの境界部品31とリムのリムシート86との境界部はランフラットタイヤのリム上への取り付け効果が小さくなるように通常は潤滑される。ビードのトウポイント85はランフラットタイヤがリム上に完全に取り付けられたときにランフラットタイヤとリムとの接触が不用意に中断されないようにリム上に位置決めされている。

本発明のランフラットタイヤは取付け後に従来の一般的なタイヤ圧に膨脹させれば車両はすぐ使用可能な状態になる。標準タイヤ圧は上記のタイヤ／リム協会の1997年年報に各タイヤ寸法ごとに記載されている。本発明ランフラットタイヤを取り付け且つ膨脹した場合のランフラットタイヤとリムとの間の平均界面圧力は約220～約365psiである。ランフラットタイヤを約30psiに膨脹させたときのラ

ンフラットタイヤ10の普通乗用車に対する好ましい平均界面圧力は約290である。この圧力の分配は本発明のランフラットタイヤによって制御され、ランフラットタイヤとリムとの境界部の接触が中断されることはない。この290psiの圧力をここでは走行界面圧力とよぶ。本発明ランフラットタイヤの走行界面圧力は同じ寸法および荷重の一般タイヤおよびリブに対し約30%～約40%増加する。走行界面圧力はタイヤ内の空気を保持するための密着シールを保証し且つタイヤ圧ゼロでのランフラットタイヤのリム上での着座を確実に維持するのを助ける上で極めて重要である。

図4はタイヤ圧ゼロの状態で地面と接触して走行する本発明ランフラットタイヤを示している。この図も円周中央面Pに対して左右対称であるランフラットタイヤ10の半分のみの断面図である。ランフラットタイヤはリム80上に取り付けられ、リム80には車両の重さを支持する結果として生じる荷重Lが加えられている。ビード区域30のリム境界部品31はリムシート86との接触を維持し、トウポイント85はリムシート上に維持されている。ビードコア32はランフラットタイヤをリム上に維持することができ、ビード充填材34、37は他のサイドウォール補強部材50およびカーカス層40と一緒に一体で変形して車両を支持する。地面90はトレッド12のトレッド面14と接触する。トレッドを支持するベルトプライ80は逆の曲率を有し、トレッド面上の荷重をランフラットタイヤの各ショルダー83へ移す。サイドウォール補強部材およびカーカス層は変形したビームの役目をし、タイヤ圧が失われたときに荷重をリムに移す。

本発明ランフラットタイヤの必須の事項は図4に示すようにリムのリムフランジ84とタイヤとが接触することである。リム境界部品31のヒールフランジ部分とリムフランジとをこのように接触させることによってランフラットタイヤ上の荷重をリムフランジに直接移すことができる。ヒールコーナー31cは支点としてリムを用いずにリムフランジに荷重を加えてビードコア32をビードシート86から強制的に離すのに必須である。換言すれば、荷重はランフラットタイヤから直接リムへ移され、タイヤ圧が失われてランフラットタイヤが変形した場合にてこ(prying)作用を導入する必要がない。ヒールコーナーのコーナー角CAはヒールコーナー31cの周りでそれが曲がるように外部表面で形成された角度によって測定

される。ランフラットタイヤが湾曲したとき(図2)のコーナー角は少なくとも30°である。放射方向間隙距離G(図3)はゼロに近い。しかし、これはタイヤ圧がランフラットタイヤ内で減少してゼロになる前に起こる。タイヤが膨脹したランフラットタイヤの一般的タイヤ圧の約15%以下になったときにリム境界部品のヒールフランジ部分38はリムフランジ84と接触する。本発明ランフラットタイヤのこのような独自の特徴によって、タイヤ圧が完全に失われるまでタイヤはリムに完全に取り付けられており、ランフラットタイヤはリムによって支持されている。

本発明のランフラットタイヤのさらに別の具体化はビードコア32の寸法、強度および可撓性を規定することで実現される。図2~4に示すように、ビードコアはランフラットタイヤを作り、タイヤを取り付け、膨脹および収縮させてリム上に支持させる各段階で本発明の基本構造部品を構成する。ビードコアの引張強度に関してはランフラットタイヤの一般的リムへの取り付け法および保持方法の所で既に説明した。ビードコアのひねり抵抗特性はそのねじり剛性によって定量化される。ビードコア32のねじり剛性は極めて重要である(特にタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤをリム上に維持する場合に)。ワイヤフィラメントの環状コイルで作られたビードコア32のねじり剛性は100mmの長い試験見本のビードコアを2.5°の角度で回転させるのに必要なモーメントおよびトルクを測定することによって得られる。本発明ランフラットタイヤ用のビードコア32のねじり剛性は少なくとも100ニュートンメートル/ラジアン、好ましくは約200ニュートンメートル/ラジアンにすべきである。さらに、ビードコアの断面部分の慣性ねじりモーメントは150mmの4乗~約350mmの4乗、好ましくは200mmの4乗になるようとする。

#### 実施例

本発明ランフラットタイヤの十分なビード保持能力を標準車両で使用して実証した。全ての軽い操縦および多数回の激しい操縦(ランフラットタイヤの開発で工業規格として用いられる毎時45マイルでの制動およびターンを含む)でタイヤ内のタイヤ圧ゼロで両ビードはリム上に着座状態を維持した。工業規格の操縦操

作の多くは重力の加速度の0.5倍を超える横方向加速度値(0.5Gs)で行なわれる。本発明ランフラットタイヤはこれら全ての試験の必要条件を超えた。

極めて激しい操縦操作でも標準車両は規格試験操作を十分に超え、タイヤ圧ゼロのランフラットタイヤはリムシート上に乗ったインナーピードのみでリム上に着座状態を維持した。少なくとも一方のリムでランフラットタイヤを着座状態に保持することによって、車両は極めて激しい操縦操作から元に戻ることができ、車両を継続して動かすことができる。

本発明の好ましい具体例に関する上記説明から、当業者は現在の技術の範囲内で上記以外の改良、変形および変更を行うことができるということは理解できよう。それらの改良、変形および変更も本発明の特許請求の範囲に含まれるものである。

(24)

特表2002-513361

【図1】

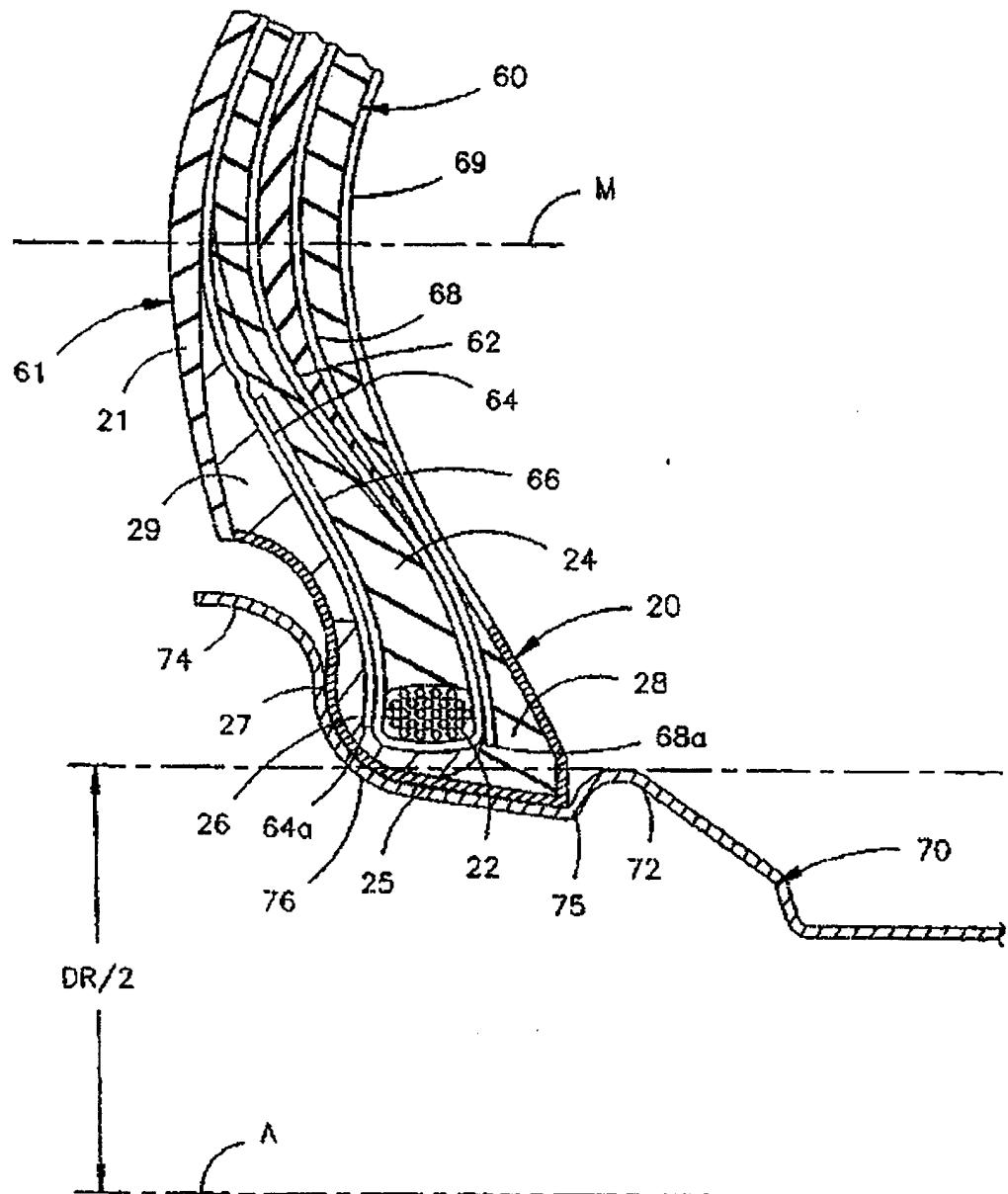


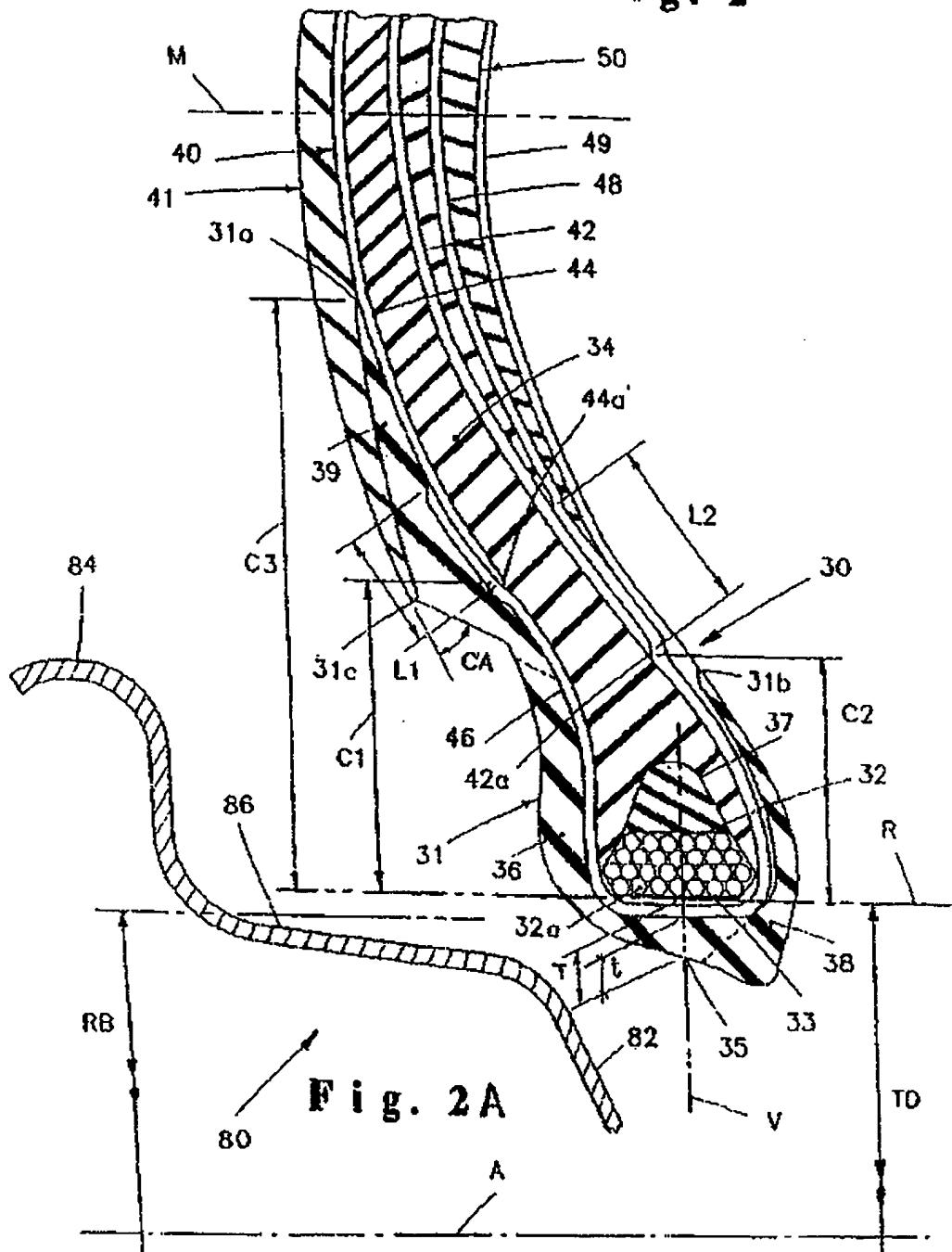
Fig. 1  
PRIOR ART

(25)

特藏2002-513361

【図2】

Fig. 2



(25)

特表2002-513361

【図3】

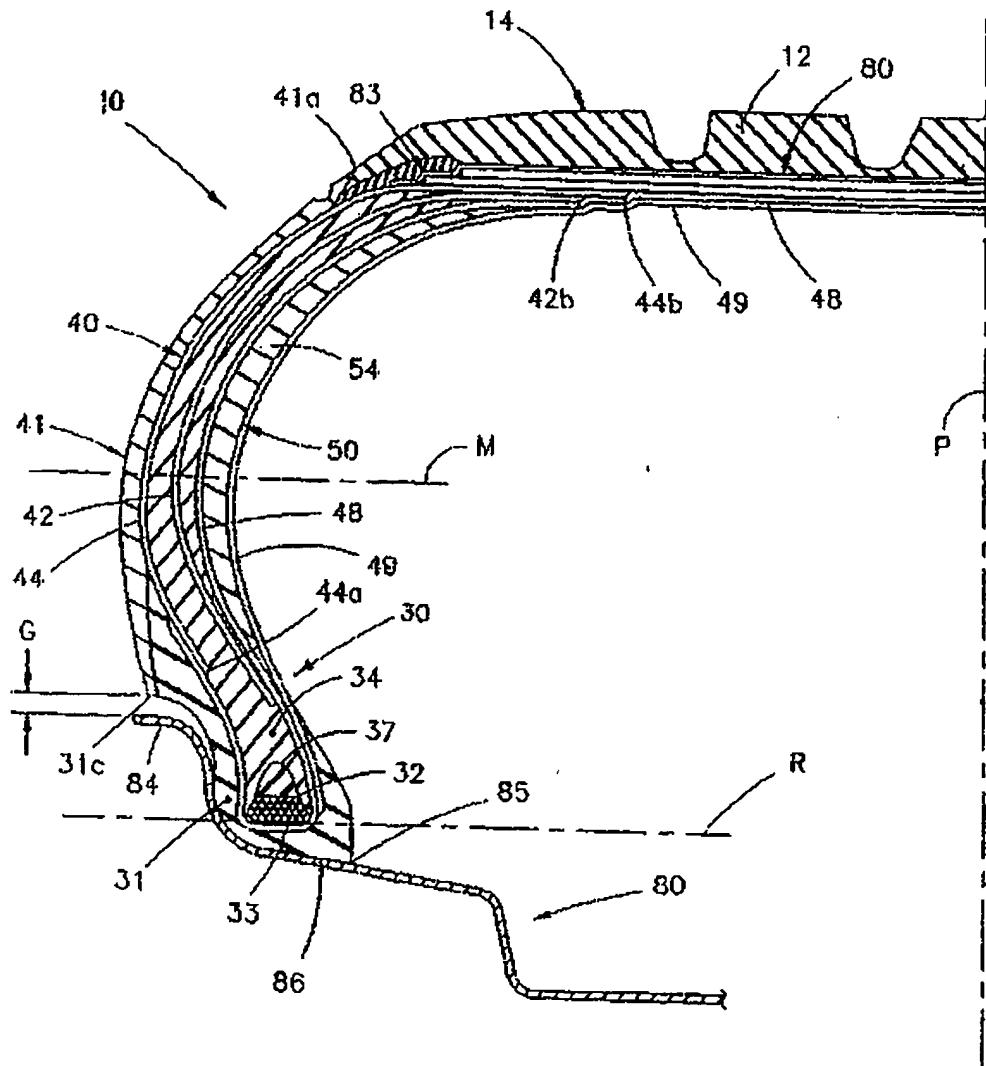


Fig. 3

(27)

特表2002-513361

【図4】

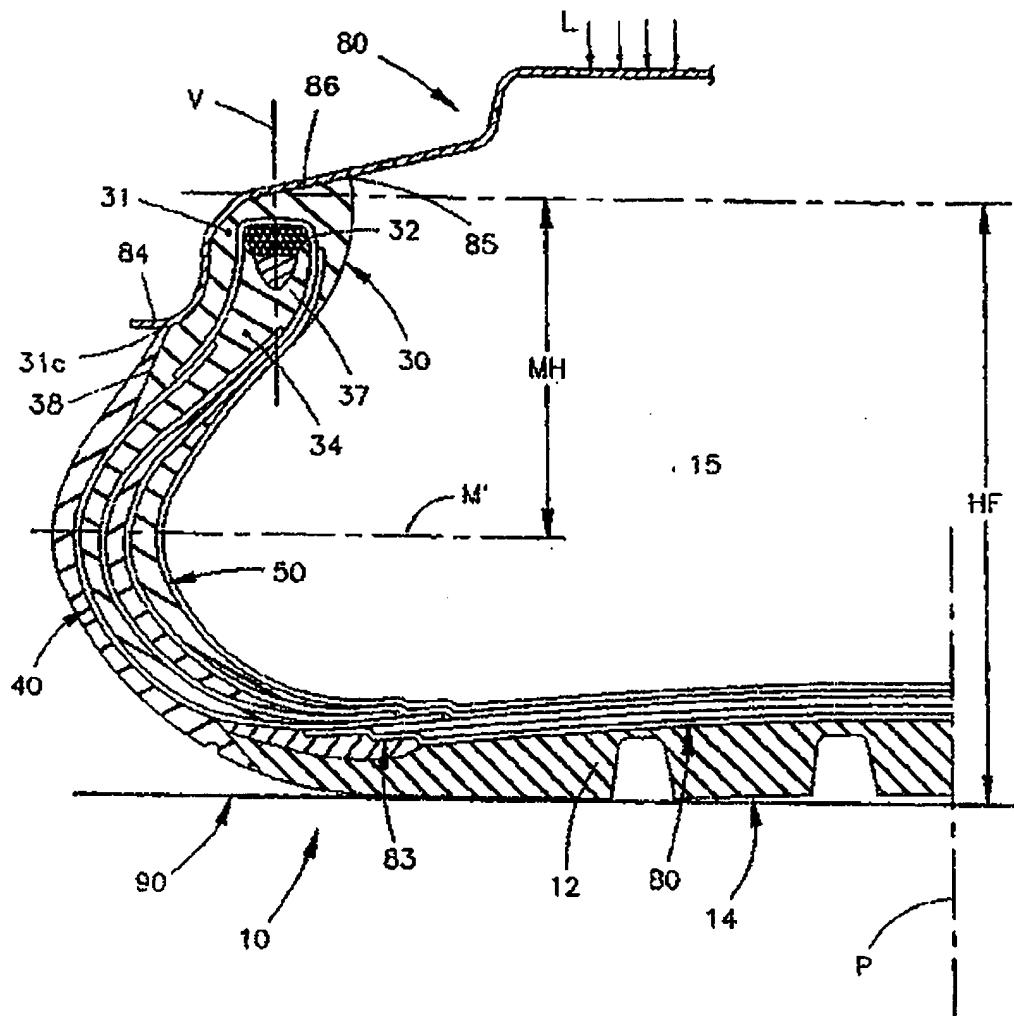


Fig. 4

**【手続補正書】特許法第184条の8第1項**

**【提出日】平成11年6月28日(1999.6.28)**

**【補正内容】**

けた特殊リムが提案されている。米国特許第4,779,658号、第5,263,526号および第5,427,166号にはタイヤ／リムシート境界部の断面形状を変えた典型的な例が開示されている。しかし、これらの特殊ランフラットタイヤを標準リムで用いてもビード離脱問題を最適化することはできない。さらに、これらの特殊ランフラットタイヤを特殊なタイヤ／リム境界部設計を有するリムに取り付けるには相当の力が必要になる。

リム離脱の問題および車両操縦性の問題の一部はランフラットタイヤにサイドウォール補強部材を用いて横方向を補強したサイドウォールで解決されている。補強されたサイドウォールを有する典型的なランフラットタイヤは上記の3つの米国特許と、米国特許第5,158,627号、第5,368,082号および第5,511,599号に開示されている。これらの特許では三日月型サイドウォール補強部材を用いてランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときにリムからズレたトレッドを保持し、タイヤが車両操縦に応答できるようにしている。本発明のビードシート設計改良はサイドウォール補強部材を有するタイヤで用いられる。

米国特許第5,085,260号の重荷重用ラジアルタイヤでは小さな頂点充填材と一緒にビードコアの周りで上へ反転した多数のカーカス層が用いられている。ビード強度を得るためにカーカスの上向き反転部分の長さおよびリム法兰ジ高さに対するビードコアの位置を規定している。この1992年の特許では各カーカス層の末端ポイントを正確に配置することが重要である。

タイヤの下側サイドウォール部品およびビード区域品の形状、寸法および材料特性を変えると強い力およびモーメントに対するこれら部品の抵抗特性に影響を与える。ランフラットタイヤは形状、寸法および材料特性の変化を利用して設計ができるという利点がある。ビード充填材は変形が容易な部品の1つである。サイドウォール部内に放射方向に伸びたビード充填材を用いることは米国特許第4,640,329号、第4,766,940号および第5,048,584号に開示されている。この延長部によってタイヤの横断およびラジアル荷重支持能力が改良される。しかし、

間隔を介して配置された環状ビードの間に延びている。タイヤは一対のサイドウォール部分を有し、各サイドウォール部分はベルトパッケージの横方向端縁にあるショルダーから環状ビードまで放射方向内側に延びている。サイドウォールは複数のサイドウォール補強部材を有し、タイヤ圧が失われたときにタイヤを支持する。互いに間隔を介して配置された2つのビードはリム直径に対して所定の直径で配置されたビードコアと、ビードコアの上方の2つのビード充填材と、リムフランジから放射方向に所定間隙距離だけ離れた所にあるヒールコーナーと、ランフラットタイヤを通常のリムに取りつけ且つランフラットタイヤを通常のリムに保持するためにビードコアの下側にシート境界距離を有するリム境界部品とを含む独自の設計を有する。

本発明の1実施例では膨脹し且つタイヤ圧が失われたときにタイヤの接触パッドで地面と接触して車両荷重を支える、車両のリム上に取付けられるラジアルタイヤが提供されている。タイヤはサイドウォール補強部材の周りに複数のカーカス層を有し、タイヤ圧が失われたときに車両荷重を支持する。互いに間隔を介して配置された一対の環状ビードはカーカス層によって互いに接合される。各ビードはビードコア、ビード充填材およびリム境界部品を有し、タイヤを通常のリムに取り付けおよび保持する。ビードコアは所定の引張強度を有する多角形断面のワイヤーフィラメントの環状コイルと、フィラメントと接触する仮想面によって規定されたフラット最内面とを有する。ビードコアは内径を有し、この内径はタイヤ硬化後に環状ビードをタイヤが取り付ける通常のリムの幅に対応する距離だけ軸線方向に離したときにビードコアの最内面に対して測定される。ビードコアの内径は通常のリムの標準リム直径よりも約5mm大きい。ビードのリム境界部品はトウ部分であるエラストマー部分、リムシート部分およびヒールフランジ部分を含む。エラストマー部分は一般的のリムと境界を成し、所定の硬度および弾性率を有する。リム境界部品のヒールフランジ部分はヒールフランジ部分の円周方向幅の実質的に大部分でタイヤがリムに取付けられたときに通常のリムのリムフランジから放射方向へ放射方向間隙だけ離れたところにヒールコーナーを有する。タイヤが一般タイヤ圧100%且つ車両荷重から一般最大タイヤ荷重を支えたときの放射方向間隙距離は約3mm～約8mmである。車両からの一般荷重100%で、低下

したタイヤ圧が一般タイヤ圧の約15%以下のときにタイヤの接触パッチ近くの放射方向間隙距離はゼロの値になる。リム境界部品はシート境界距離を有し、この距離は各ビードコアのフラット境界部とリムシート部分の最内面との間をタイヤ硬化後のタイヤの各ビードコアの横方向センター線で放射方向に測定され、この距離は約4mm～約6mmである。このようにしてタイヤは通常のリムに容易に取り付けられ、タイヤ圧が失われたときにリム上に維持される。タイヤはリム上に取り付けられ且つその一般タイヤ圧で膨脹したときに膨脹部分高さと、タイヤがリム上に取り付けられ且つタイヤ圧がゼロで車両荷重からの一般最大タイヤ荷重が加えられたときに、接触パッチの円周方向中心でのゼロ圧部分高さとを有し、ゼロ圧部分高さに対する膨脹部分高さの高さの比は約20～約35%である。

本発明のランフラットタイヤの1実施例では第1カーカス層がベルトパッケージの内部に配置され、ビードからビードへ延びてカーカスの上向き部分を形成し、この上向き部分は各ビードコアを一部取り囲み、ランフラットタイヤがリムに取付けられてたときにリムのフランジの放射方向外側末端ポイントまで放射方向外側へ延び、ビードコアの最内面から末端ポイントまでの上向き放射方向距離は約15mm～約35mmである。第2の他のカーカス層はビードからビードへ延びて各ビードの近くの各末端で上向き部分と重なるように終わっている。第3カーカス層もビードからビードへ延びて各ビードの近くの各末端で終わるのが好ましい。インナーライナープライはタイヤ内でインナーカーカスプライの内側に配置され、タイヤの内側表面を形成し、タイヤ内のタイヤ圧を保持するのを助ける。変形例として、ベルトパッケージの下側でランフラットタイヤのクラウン部の中心部分で2つのカーカス層を終わらせることもできる。

別の実施例では、各環状ビードの第1ビード充填材はビードコアの放射方向外側へ延びる。第2ビード充填材は第1ビード充填材の放射方向内側へ配置されている。第1ビード充填材は第2ビード充填材の外側方向厚さが減少した先細り断面を有する。第1ビード充填材はタイヤのサイドウォール内に放射方向外側へ延びてサイドウォール補強部材となり、タイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤを支持するのを助ける。第2ビード充填材はビードコアから放射方向外側へ比較的短い距離を延び、第1ビード充填材よりも軟らかな材料で作られている。

### 図面の簡単な説明

本発明の上記以外の特徴は添付図面を参照した以下の説明からより良く理解できよう。

図1は特殊リムに取付けられたタイヤを示す従来のランフラットタイヤの1つのビード区域の断面図。

図2および図2Aは本発明のランフラットタイヤの1つのビード区域と、リムに取付ける前の標準リムに対するモールドタイヤの関係を示す標準リムとの断面図。

図3は膨張され且つ標準リムに取付けられた本発明ランフラットタイヤの断面図。タイヤはタイヤの円周方向中央面に対して左右対称である。

図4はタイヤ圧が失われた時に地面と接触し、車両の荷重を支持した状態の、標準リムに取付けられた本発明ランフラットタイヤの断面図。タイヤはタイヤの円周方向中央面に対して左右対称である。

### 好ましい実施例の説明

ランフラットタイヤの環状ビードとランフラットタイヤを用いた車両のリムとの境界をどうするかは車両を安全で効率的に操縦する上で極めて重要なことである。前記の説明からタイヤ圧が失われた時にリムに取付けたランフラットタイヤを保持することの重要性は理解できよう。

図1は従来の典型的なランフラットタイヤを示している。このランフラットタイヤはサイドウォール補強部材60を備えたサイドウォール61を有し、このサイドウォール補強部材60はランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときに補強されたカーカス層62、64、68と一緒にになって車両の荷重を支持する。これ以外のランフラットタイヤの構造も公知であり、それらは「本発明の背景」に記載してあり、本明細書で説明する典型的なランフラットタイヤに似ている。図1は本発明の改良点を分かり易くするために示したもので、ランフラットタイヤの必須部品を示している。

図1に示すように、サイドウォール61のサイドウォールゴム21はタイヤの外側表面を被い、カーカス層および補強部材を損傷から保護している。ビード区域20はリム70へ移される荷重を支持し、リムとの境界を規定するための多数の部

品を有している。ビードコア22から放射方向外側へ延びたビード充填材24はサイドウォール補強部材の1つになっている。インナーカーカス層およびアウターカーカス層68、64はそれぞれビードコアの近くの末端ポイント68a、64aまで放射方向内側へ延びている。中央カーカス層62はビードコアの周りに部分的に巻き付けられ、ビード充填材と隣接して上向き反転カーカス層66を形成し、外側カーカス層との間に長い巻込み部分を形成している。3つの異なるゴム部品がビード区域のカーカス層の外部に用いられている。リムシート部分26はヒールフランジ部分29とトウ(toe)部分28との間に配置される。補強シートプライ27は特殊リムとの境界を画定している。シートプライに隣接したビードシート(seat)部分はシートプライが湾曲部とリムおよび最外フラット部76と接触し、タイヤ圧を発生させてリム上にランフラットタイヤを保持するのを助ける。トウゴム28はシートプライがリム70上の特殊ハンプ72とハンプポイントで接触してタイヤ圧が失われたときにリム上にランフラットタイヤが取り付けられた状態を維持するのを助ける。ヒールフランジゴム29はタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤのサイドウォールに荷重を移すのを助ける。下側サイドウォールに追加された追加部品およびランフラットタイヤのビード区域は周知のものであり、これらはビードの取り付け状態を向上させ、ランフラットタイヤの荷重支持能力を向上させる。これらの追加部品にはチャンファ(er)、補強プライ等が含まれるが、これらに限定されるものではない。しかし、この構造はビード下側のサイドウォールとビード区域の各部品の寸法および数が多くなり、ランフラットタイヤの製造法が複雑化し、非経済的なものになる。

本発明のランフラットタイヤは一般的なリムで使用するのに適しており、ランフラットタイヤの下側サイドウォールおよびビード区域の部品数を制限し、単純化したものである。本発明ではランフラットタイヤの寸法および形状によっても一般的リムに取付けられ且つタイヤ圧が失われたときにリム上に保持されるランフラットタイヤの性能をコントロールすることができる。本発明ではランフラットタイヤのビード区域の各種部品に用いる材料によっても性能は向上する。

図2は本発明のランフラットタイヤ10の一つのビード区域の断面図で、下側サイドウォールおよびビード区域を示している。ランフラットタイヤは一般的なリ

ム80に取付けるための形状および寸法を有するように成形されている。本発明のランフラットタイヤのビード区域30はサイドウォール補強部材50と、1対のビードコア32と、複数のカーカス層40とを有するランフラットタイヤと一緒に用いるように設計されている。図示したランフラットタイヤは第1ビード充填材34を含む3つのサイドウォール補強(stiffening)部材を備えている。ビード区域からサイドウォール内を放射方向外側へ延びる補強部材はランフラットタイヤガリムに取り付けられているときに地面からのリムへの荷重を支持する。インナーカーカス層48、中央カーカス層42およびアウターカーカス層44を含む3つのカーカス層が図示されている。このカーカス層およびサイドウォール補強部材はランフラットタイヤ10の成形時に一緒に配置される。カーカス層は通常の平行補強部材または基本的に放射方向(図2の断面図に示すように、ランフラットタイヤの回転軸線Aを含む放射方向面から約15°以下の角度)へ延びた合成コードで放射方向に補強された一般的のゴムマトリックスを含んでいる。サイドウォール補強部材は従来法と同様に高い弾性率および硬度を有するゴム材料で作られている。上記以外の他のサイドウォールの形状、例えば1つまたは2つのサイドウォール補強部材と2つのカーカス層とを備えたランフラットタイヤも本発明の範囲内である。

本発明の他の観点で提供される本発明の各ビード充填材は、ビードコア32との良好な接合が得られるように製造プロセスを改良したもので、2つの部分からなる。第1ビード充填材34はサイドウォール内を放射方向外側へ延び、ランフラットタイヤの両側面でサイドウォール補強部材50の1つとなる。第2ビード充填材37はガムドロップ(Gum drop)断面形状を有し、ビードコアの放射方向外側に配置される弾性率が低い軟質材料である。この軟質の第2ビード充填材はタイヤをドーナツ状に変形する時の製造プロセスを改良する。第2ビード充填材を低弾性材料にしたことによってランフラットタイヤの取付け時およびタイヤ圧が失われた状態でタイヤが走行する時にビードコアをリム形状により良く合せることができる。第1ビード充填材はショアーア硬度が約70~90で、10%単位歪み時の弾性率が約7~約15メガパスカル(Mpa)となるように作られている。第2ビード充填材37はショアーア硬度が約20~40で、第1ビード充填材より低弾性率とな

るよう作られる。第2ビード充填材の10%単位歪み時の弾性率は約3~約10MPaである。

本発明のランフラットタイヤのカーカス層はビードコア32の近くで円錐状になっている。1つのカーカス層はビードコアの周りに延び、上向きに反転し、サイドウォール41へ向かって放射方向外側へ延びている。図2には外側カーカス層44と重なる上向き部分46を有するインナーカーカス層48が示されている。中央カーカス層42はビードコアの放射方向外側に延びた外側カーカス層と重なって終わっている。どのカーカス層が終わり、どのカーカス層がビードコアの周りを反転して上向きに延びるかは重要ではないが、図示した形状は性能の改良およびランフラットタイヤの製造の経済性から好ましい形である。外側カーカス層44はビード基準線Rから上方へ距離C1の所で終わっている。ビード基準線Rはビードコア32のフラット内部表面33上にある仮想接触面フィラメント32aによって規定される。ビード基準線Rはランフラットタイヤの回転軸Aに対して平行である。外側カーカス層の末端ポイント44aは約10mm~約30mmの距離C1の所で終わっている。中央カーカス層42はビード基準線Rの放射方向外側へ距離C2の所の末端ポイント42aで終わっている。距離C2は約15mm~約25mmである。カーカス層48にはカーカス層42、44が終わる前に重複距離L1およびL2が必要である。カーカス層44、42は重複距離L1、L2(それぞれ約10~約25mm)を有している。

さらに別の実施例では、図2に示すように、ビード区域30のビードコア32は互いに入り込んだ環状ワイヤーまたは合成コードフィラメントのコイル32aで作られた複数の層からなるのが好ましい。この好ましい実施例では各層は回転軸線から等間隔の所にある。硬化タイヤのビードコアの位置(これが載っているリム80に対する位置)はランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときにタイヤをリムに取り付け状態に維持する上で重要である。基準線Rによって規定されるフラット内部表面33は硬化タイヤのビードコアを正確に配置するのに用いられる。内部ビードコア直徑TDはフラット内部表面を規定する基準線に対して測定される。この内部ビードコア直徑はタイヤが硬化され且つタイヤが取り付けられる通常のリムの幅に等しい距離だけランフラットタイヤのビード30が軸線方向に離れたときに測定される。

内部ビード直径TDと通常のリム直径RDとの関係を規定することによって本発明独自のパラメータが決められる。通常のリムについては本明細書ではタイヤ・リム協会の1997年年報(Inc.of Copley, Ohio)、第8-04~8-09頁に規定の標準リム輪郭形状を採用する。この文献の情報は本明細書の一部をなす。本発明ランフラットタイヤのビードコア32の内部ビードコア直径TDはランフラットタイヤが取り付けられるリム80のリム直径RDよりも約5mmだけ大きい。

本発明の別の実施例はランフラットタイヤをリムに容易に取付けることができるようとしたものである。ビード直径とリム直径との関係の他に、ランフラットタイヤをリム上に容易に取付けることができ、しかも、ランフラットタイヤのタイヤ圧が失われたときにビード区域20をリム80上に着座状態に維持する性能は極めて重要である。この性能の一部はビードコアとリムとの間に配置される部品の量および型によってコントロールされる。ここではこれらの部品は弾性部分31とビードコアの放射方向内側フラット境界部33にある任意のゴムプライ(カーカス層を含む)とを含むものと定義される。シート境界距離Tは、フラット境界部とリムシート部分38の最内面ポイント35との間を各ビードコア32を介して垂直センター線Vに沿って放射方向に測定した距離として定義される。このシート境界距離Tは約4~6mmである。シート境界距離はゴムリムシートゴム部分が境界距離Tの70%以上を占めるような距離にするのが好ましい。シート境界距離に合わせて、ゴムリムシート部分は、リムとランフラットタイヤとの間に界面圧力を与えてタイヤを膨張状態に維持し且つタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤをリム上に着座状態に維持するようなショアーA硬度と弾性率とを有していなければならない。リムシート部分はショアーA硬度が約50~80で、10%単位歪み時の弾性率が約5~約9メガパスカル(MPa)のエラストマー材料で作られる。

別の設計パラメータはランフラットタイヤをリム上に取り付けたときにビードコア32を非伸長性環状リングとみなすことができるよう規定される。しかし、ランフラットタイヤをリムに取り付けるときにはビードコアがある程度伸び、円周長さが変化し、その結果ビードコアの内部直径TDが大きく変化する。わずかであるが大きなこの変化を制御するために、ビードコアはビードコアの10%単位歪

み時の引張強度が約1100~3000ニュートン/mm<sup>2</sup>となるように作られる。ランフラットタイヤをリム上に着座状態に維持するのにはビードコアのねじり剛性も重要である。このねじり剛性に関しては以下で説明および規定する。

別の実施例では、各ビード30のリム境界部品がエラストマー部分31とビードコアの周りに巻き付けられた任意のカーカス層または他の補強層とを含む。リム境界部品はビードコア32とリムシート86との間を延びる任意の部品およびリムフランジ84と接触する部品を含む。リム境界部品はトウ部分38となるエラストマー部分31と、リムシート部分36と、ヒールフランジ部分39とを含む。エラストマー部分はランフラットタイヤ製造時に別々に取り付けられる部分にすることもできるが、タイヤ製造時に単一ユニット構造として組合せるのが好ましい。トウ部分はランフラットタイヤの軸線方向内側を放射方向へ延び、インナーライナーゴム49と重なってランフラットタイヤ内の空気を保持するのを助ける。

図2のランフラットタイヤは図2Aに示すような一般的なリムに取り付けられるように作られている。リム直径RBとビード基準線Rによって規定された最内面に対して測定されたビードコアの直径TDとの関係については既に説明した。一般に、全てのランフラットタイヤにおいてリム直径寸法はビードコアの直径よりも約5mm小さい。ランフラットタイヤを取り付けた時にはタイヤはドロップセンター82を越えてリム上に向かって軸線方向外側に押され、過剰に膨脹する。ランフラットタイヤのリム境界部品のエラストマー部分31のリムシート部分36はリムのリムシート86と接触し、ランフラットタイヤが着座される。リムシート部分はリム80のリムシート86に対して圧縮され、タイヤ内の空気を保持するためのシールを形成する。この取付け作業中はリムのリムフランジ84はランフラットタイヤと接触しないが、リムにタイヤを取付けるのに用いる工具の支点の役目をする。

図3は通常のリムに取り付けられ且つ膨脹したタイヤを示している。本発明のランフラットタイヤ10はリム80のリムシート86上に取り付けられ、車両の使用時的一般的なタイヤ圧に膨脹される。図3の断面図はランフラットタイヤの半分のみを示している。このランフラットタイヤはランフラットタイヤの円周方向中央面Pに対して左右対称である。内側表面に設けられたインナーライナーゴム49

はランフラットタイヤ内の空気を保持している。タイヤのクラウン部分は地面と接触するトレッド面14を備えたトレッド12を含み、リムからタイヤを介して地面上に車両荷重を移すことによって車両を支持する。トレッドはトレッド内部の複数のバンド状の補強ベルトブライ80によって支持されている。ベルトブライは一方のショルダー83から他方のショルダーへタイヤのクラウン上を横方向に延びている。

図3のランフラットタイヤはさらに、一方の環状ビード30から他方の環状ビードへ延びる少なくとも1つのカーカス層48を有するしている。他のカーカス層42、44は各ショルダー63でベルトブライと重なるように末端42bおよび44bで終わっているのが好ましい。全てのカーカス層がビードからビードへ延びても本発明の範囲内である。各カーカス層はサイドウォール補強部材50がランフラットタイヤの各サイドウォール40内でショルダーから環状ビードへ延びるように配置される。2つのカーカス層42、44は各環状ビードのビードコア32の上方のポイント42a、44aで終わるのが好ましい。サイドウォール補強部材は三日月型部材、例えば三日月型部材54を含む。図3に示す実施例では第1ビード充填材34もサイドウォール補強部材の1つになっている。カーカス層およびサイドウォール補強部材の上記以外の周知構成を用いても本発明の範囲内である。また、第1ビード充填材よりも柔軟な材料の第2ビード充填材37を用いることは、ランフラットタイヤのリムへの取付けおよび製作プロセスの両方の面で有用である。

図3に示す第2ビード充填材37は第1ビード充填材34よりも小さく且つ柔らかいので、タイヤ組立時および硬化したランフラットタイヤをリムに取付ける際のグリーン(Green)ランフラットタイヤの成形で有利である。さらに、第2ビード充填材を追加するによって車両走行中のランフラットタイヤ性能が向する。第2充填材は図示した好ましいガムドロップ形状を有する。第2ビード充填材の断面寸法および幅はランフラットタイヤの生産性および車両での有用性を向上させるために変えることができる。第2ビード充填材は湾曲したランフラットタイヤの第1ビード充填材およびビードコアによって区画されている。

各ビードコア32の放射方向外側に第2ビード充填材を追加する1つの利点は一

般のタイヤ組立プロセスで得られる。第2充填材はグリーンタイヤをタイヤ組立

プロセス時に円筒形から環状体に成形する際に役立つ。硬い第1ビード充填材は円筒形に組立てられたタイヤ組立てドラム上で各ビードコアの内部に輪線方向に最初に配置される。各ビードコアの放射方向外側には柔らかい第2ビード充填材が配置される。次いでグリーンタイヤは円筒形タイヤ組立てドラムから取り外される。得られた環状体の成形中に第1充填材を静止ビードコアの周りに巻き付けて第2充填材および各ビード区域30のビードコアの放射方向外側を形成する。第1充填材を巻き付けるときには第2充填材はビードコアの周りに静止状態を維持するようとする。このタイヤ組立てプロセスは第1ビード充填材を最初の位置から回転位置へ容易に回転できるという利点がある。細長い変形したビードコアに伴う問題点は第2ビード充填材によって補償される。さらに、従来の変形ビードコアには硬化タイヤのビードコア近傍に空隙(void)ができるという問題が多い。ビードコア近傍のこのボイドは本発明の第2ビード充填材を追加することによって実質的に無くなる。

本発明の第2ビード充填材を追加する別の利点は硬化したランフラットタイヤをリムに取り付けるときに得られる。柔軟な第2ビード充填材の可撓性によってランフラットタイヤの補強サイドウォールにビードコアをより良く適合させることができる。取り付けられた状態のランフラットタイヤではビードコアはその環状リング形状から変形または偏向している。ビードコアは第2ビード充填材の柔らかく弾力のあるゴムの存在によって取付け時に加わる応力が小さくなる。すなわち、第2ビード充填材を用いることによってランフラットタイヤの取付け時に必要な力および過剰圧力を小さくすることができる。

図2、図3、図4に示した第2ビード充填材を追加して得られる別の利点は本発明のランフラットタイヤを有する車両の性能の向上にある。すなわち、第2ビード充填材が存在することによって車両の乗り心地および操縦性に影響がでる。膨脹したランフラットタイヤの第2ビード充填材の形状および大きさは乗り心地および操縦性を向上するように最適化される。

図4に示すように、タイヤ圧が失われた時にはランフラットタイヤは変形また

は偏向し、ランフラットタイヤのサイドウォールを介して車両を支持する。ビードコアがズレたり、ランフラットタイヤ／リム境界部での着座圧力が大幅に減る

ことなしにビード区域はビード充填材と一緒にランフラットタイヤガリムの形状に最も良く適合するように湾曲する。ランフラットタイヤガリムと適合するのを助けるビード充填材の性能は第2ビード充填材の追加によって向上する。ビード区域が湾曲することは車両を横方向に操縦する際に特に重要で、第2ビード充填材を追加することによって車両のコーナリング操縦性が改良される。

一般に、ビードコアおよび第1、第2ビード充填材の全体設計によってランフラットタイヤ製造プロセスが改良され、リムへのランフラットタイヤの取付け状態が改良され、ランフラットタイヤの膨脹時およびタイヤ圧が失われた時の車両の走行性能が改良する。

本発明のさらに別の観点から、図3に示すように、リムフランジ84とエラストマー部分31のヒールコーナー31cとの間に間隙Gが設けられている。膨脹したランフラットタイヤに上記間隙を設けることは車両操作に対する反応性、車両操縦性およびコーナリング特性を良好に維持するために必要であるということは周知である。一般的リムに取り付けられ且つ一般的なタイヤ圧に膨脹されたランフラットタイヤに初期間隙を設ける。この初期間隙Gはランフラットタイヤの寸法および適用するリム幅に応じて約3mm～約8mmである。この初期間隙はランフラットタイヤがタイヤ圧を失い始めるとともに減少し始める。

本発明のランフラットタイヤはランフラットタイヤが取付けられた時にリム上にタイヤを着座させるのに必要な所定の初期タイヤ圧を有するように作られる。ランフラットタイヤ10のこの初期タイヤ圧の平均値は約30～約40psi(ポンド／平方インチ)である。タイヤの境界部品31とリムのリムシート86との境界部はランフラットタイヤのリム上への取り付け効果が小さくなるように通常は潤滑される。ビードのトウポイント85はランフラットタイヤガリム上に完全に取り付けられたときにランフラットタイヤとリムとの接触が不用意に中断されないようにリム上に位置決めされている。

本発明のランフラットタイヤは取付け後に従来の一般的なタイヤ圧に膨脹させ

れば車両はすぐ使用可能な状態になる。標準タイヤ圧は上記のタイヤ／リム協会の1997年年報に各タイヤ寸法ごとに記載されている。本発明ランフラットタイヤを取付け且つ膨脹した場合のランフラットタイヤとリムとの間の平均界面圧力は

約220～約365psiである。ランフラットタイヤを約30psiに膨脹させたときのランフラットタイヤ10の普通乗用車に対する好ましい平均界面圧力は約290である。この圧力の分配は本発明のランフラットタイヤによって制御され、ランフラットタイヤとリムとの境界部の接触が中断されることはない。この290psiの圧力をここでは走行界面圧力とよぶ。本発明ランフラットタイヤの走行界面圧力は同じ寸法および荷重の一般タイヤおよびリブに対して約30%～約40%増加する。走行界面圧力はタイヤ内の空気を保持するための密着シールを保証し且つタイヤ圧ゼロでのランフラットタイヤのリム上での着座を確実に維持するのを助ける上で極めて重要である。

図4はタイヤ圧ゼロの状態で地面上と接觸して走行する本発明ランフラットタイヤを示している。この図も円周中央面Pに対して左右対称であるランフラットタイヤ10の半分のみの断面図である。ランフラットタイヤはリム80上に取り付けられ、リム80には車両の重さを支持する結果として生じる荷重しが加えられている。ビード区域30のリム境界部品31はリムシート86との接觸を維持し、トウポイント85はリムシート上に維持されている。ビードコア32はランフラットタイヤをリム上に維持することができ、ビード充填材34、37は他のサイドウォール補強部材50およびカーカス層40と一緒に一体で変形して車両を支持する。地面90はトレッド12のトレッド面14と接觸する。トレッドを支持するベルトプライ80は逆の曲率を有し、トレッド面上の荷重をランフラットタイヤの各ショルダー83へ移す。サイドウォール補強部材およびカーカス層は変形したビームの役目をし、タイヤ圧が失われたときに荷重をリムに移す。

本発明ランフラットタイヤの一つの観点から、リムのリムフランジ84とタイヤとは図4に示すように接觸する。リム境界部品31のヒールフランジ部分とリムフランジとをこのように接觸させることによってランフラットタイヤ上の荷重をリムフランジに直接移すことができる。ヒールコーナー31cは支点としてリムを用

いすにリムフランジに荷重を加えてビードコア32をビードシート86から強制的に離すのに必須である。換言すれば、荷重はランフラットタイヤから直接リムへ移され、タイヤ圧が失われてランフラットタイヤが変形した場合にてこ(prying)作用を導入する必要がない。ヒールコーナーのコーナー角CAはサイドウォールおよ

よびヒールフランジ部分外部表面に接する線の成す角度として測定される。ランフラットタイヤが湾曲したとき(図2)のコーナー角は少なくとも $30^\circ$ である。放射方向間隙距離G(図3)はゼロに近い。しかし、これはタイヤ圧がランフラットタイヤ内で減少してゼロになる前に起こる。タイヤが膨脹したランフラットタイヤの一般的なタイヤ圧の約15%以下になったときにリム境界部品のヒールフランジ部分38はリムフランジ84と接触する。本発明ランフラットタイヤのこのような独自の特徴によって、タイヤ圧が完全に失われるまでタイヤはリムに完全に取り付けられており、ランフラットタイヤはリムによって支持されている。

本発明のランフラットタイヤのさらに別の観点はビードコア32の寸法、強度および可撓性にある。図2~4に示すように、ビードコアはランフラットタイヤを作り、タイヤを取り付け、膨脹および収縮させてリム上に支持させる各段階で本発明の基本構造部品を構成する。ビードコアの引張強度に関してはランフラットタイヤの一般的なリムへの取り付け法および保持方法の所で既に説明した。ビードコアのねじり抵抗特性はそのねじり剛性によって定量化される。ビードコア32のねじり剛性は極めて重要である(特にタイヤ圧が失われたときにランフラットタイヤをリム上に維持する場合に)。ワイヤフィラメントの環状コイルで作られたビードコア32のねじり剛性は100mmの長い試験見本のビードコアを $2.5^\circ$ の角度で回転させるのに必要なモーメントおよびトルクを測定することによって得られる。本発明ランフラットタイヤ用のビードコア32のねじり剛性は少なくとも100ニュートンメートル/ラジアン、好ましくは約200ニュートンメートル/ラジアンにすべきである。さらに、ビードコアの断面部分の慣性ねじりモーメントは約150mmの4乗~約350mmの4乗、好ましくは200mmの4乗になるようとする。

#### 実施例

本発明ランフラットタイヤの十分なビード保持能力を標準車両で使用して実証

した。全ての軽い操縦および多数回の激しい操縦(ランフラットタイヤの開発で工業規格として用いられる毎時45マイルでの制動およびターンを含む)でタイヤ内のタイヤ圧ゼロで両ビードはリム上に着座状態を維持した。工業規格の操縦操作の多くは重力の加速度の0.5倍を超える横方向加速度値(0.5Gs)で行なわれ

る。本発明ランフラットタイヤはこれら全ての試験の必要条件を超えた。

極めて激しい操縦操作でも標準車両は規格試験操作を十分に超え、タイヤ圧ゼロのランフラットタイヤはリムシート上に乗ったインナービードのみでリム上に着座状態を維持した。少なくとも一方のリムでランフラットタイヤを着座状態に保持することによって、車両は極めて激しい操縦操作から元に戻ることができ、車両を継続して動かすことができる。

本発明の好ましい具体例に関する上記説明から、当業者は現在の技術の範囲内で上記以外の改良、変形および変更を行うことができるということは理解できよう。それらの改良、変形および変更も本発明の特許請求の範囲に含まれるものである。

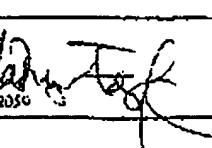
(43)

特表2002-513361

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US98/08036

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(6) :B60C 15/00, 15/02, 15/04, 15/06, 17/00 US CL :132/516, 517, 539, 540, 541, 543, 544, 547, 550, 552, 554, 555 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 152/516, 517, 539, 540, 541, 543, 544, 547, 550, 552, 554, 555		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3,951,192 A (GARDNER et al.) 20 April 1976.	1, 14
A	US 4,034,792 A (MARTIN) 12 July 1977.	1, 14
A	US 4,067,374 A (ALDEN et al.) 10 January 1978.	1, 14
A	US 4,203,481 A (RANIK, JR.) 20 May 1980.	1, 14
A	US 5,427,166 A (WILLARD, JR.) 27 June 1995.	1, 14
A	US 5,511,599 A (WILLARD, JR.) 30 April 1996.	1, 14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Special categories of cited documents:</li> <li>"A" documents defining the general state of the art which is considered to be of particular relevance</li> <li>"B" earlier document published on or after the international filing date</li> <li>"C" document which may show doubts on priority claims; or which is used to establish the publication date of another invention or other ground relating to priority</li> <li>"D" document relating to an EP publication, use, exhibition or other event</li> <li>"E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</li> </ul>		<small>Document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited as indicating the principle or theory underlying the invention</small> <small>Document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel as far as can be concluded in virtue of the state of the art</small> <small>Document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered新颖 as far as can be concluded in virtue of the state of the art</small> <small>Document relating to an EP publication, use, exhibition or other event</small> <small>Document relating to a priority claimed in the EP</small>
Date of the action/completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
11 JUNE 1998	10 JUL 1998	
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer Adrienne Johnstone  Telephone No. (703) 308-2050	

Form PCT/ISA/210 (second sheet)(July 1992)\*

(44)

特表2002-513361

---

フロントページの続き

(72)発明者 クラドック、シェリー、スコット  
アメリカ合衆国 29681 サウスカロライナ  
シンブソンヴィル チェノウェスト  
ライブ 121

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第2部門第5区分  
【発行日】平成17年4月7日(2005.4.7)

【公表番号】特表2002-513361(P2002-513361A)

【公表日】平成14年5月8日(2002.5.8)

【出願番号】特願平11-502398

【国際特許分類第7版】

B60C 17/00

B60C 15/00

B60C 15/02

B60C 15/04

B60C 15/06

【F I】

B60C 17/00 B

B60C 15/00 M

B60C 15/02 G

B60C 15/04 C

B60C 15/06 B

【手続補正書】

【提出日】平成16年4月27日(2004.4.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

(2)

JP 2002-513361 AS 2005.4.7



手続補正書

平成 16 年 4 月 27 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 平成 11 年特許願第 502398 号

2. 補正をする者

住所 スイス国 1763, グランジューバッヨ ルート ルイーブレイユ  
10 エ 12 /

名称 ミシュラン ルシェルシュ エ テクニク ソシエテ アノニム

3. 代理人

住所 〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-32

紀尾井町ヒルズ 3 階 電話 (03) 5211-5401

氏名 (9227) 弁理士 越場 隆



4. 補正により増加する発明の数 2

方  
審  
査



5. 補正対象項目名 請求の範囲

6. 補正の対象 請求の範囲

7. 補正の内容

1) 請求の範囲を別紙の通りに補正する。



(別紙)

請求の範囲

1. 通常のタイヤ圧に膨脹された時およびタイヤ圧が失われた時にタイヤの接触パッチの所で地面と接触して車両荷重を支持する、車両のリムに取付けられるデジタルタイヤであって、

タイヤ圧が失われた時の車両荷重からの通常の最大タイヤ荷重を支持するサイドウォール補強部材の側に配置された放射方向カーカス補強材を含む…対のサイドウォールと

通常のリム上にタイヤを取付け且つ支持するためのゴムのリム境界部品を含む、カーカス補強材によって互いに連結された互いに間隔をあけて配置された一対の環状のビードと

を有し、

上記のビードのリム境界部品の各々はトウ部分と、リムシート部分と、ヒールフランジ部分とを含み、このリム境界部品は通常のリムと境界となる所定の硬度を有し、

リム境界部品のヒールフランジ部分はヒールコーナーを有し、このヒールコーナーはタイヤがリムに取付けられたときにヒールフランジ部分の円周方向の大部分で通常のリムのリムフランジから放射方向に一定の間隙だけ離れ、この放射方向間隙はタイヤが通常のタイヤ圧の 100%で車両荷重から上記の通常の最大タイヤ荷重を受けた時に 3 mm～8 mm であり、タイヤが車両荷重から上記の通常の最大タイヤ荷重を受けた状態でタイヤ圧が通常タイヤ圧の 15%以下に低下したときにはゼロになる、

ことを特徴とするタイヤ。

2. 環状の各ビードがビードコアとビード充填材とを有し、ビードコアは所定の引張強度を有する断面が多角形のワイヤーフィラメントの環状ユイルを有し、このビードコアはフィラメントと接触する仮想面によって規定されるフラット最

内面を有し、このフラット最内面はビードコアの最内面を形成し、環状の各ビードはタイヤが取り付けられる通常のリムの幅に対応する距離だけ軸線方向に互いに離れており、環状の各ビードの内径は通常のリムの標準リム直徑よりも約5mm大きい、請求項1に記載のタイヤ。

3. ビード充填材が環状のビードから放射方向外側へ延びてサイドウォール補強部材の外側補強部材を形成する第1のビード充填材と、この第1のビード充填材およびビードコアに隣接した、第1ビード充填材よりも硬度の低いビードコアに隣接した充填材材料となる第2のビード充填材とを有する請求項2に記載のタイヤ。

4. 第1ビード充填材のショアーA硬度が約70～約90で、第2ビード充填材のショアーA硬度が約20～約40である請求項3に記載のタイヤ。

5. ビードコアの1%単位歪みでの引張強度が約1100～約3000ニュートン/mm<sup>2</sup>である請求項2に記載のタイヤ。

6. 放射方向カーカス補強材層の第1カーカス層の一部がビードの所でビードコアの周りに巻き付けられて反転上向き部分を形成し、タイヤをリムに取付けた時のリムフランジの放射方向外側終端までビード充填材の近傍を放射方向外側へ延びる請求項2に記載のタイヤ。

7. ビードコアの最内側面から上記の終端までの放射方向距離が約1.5～約3.5mmである請求項6に記載のタイヤ。

8. ビードコアの平らな最内側面とタイヤ硬化後で且つリムに取り付ける前のビードコアの横方向中心位置でのリムシート部分の最内側面との間で測定したシート境界放射方向距離が約4mm～約6mmである請求項2に記載のタイヤ。

9. リム境界部品のリムシート部分の環状の各ビードの横方向中心線に沿った放射方向厚さがシート境界放射方向距離の 70%以上である請求項 2 に記載のタイヤ。

10. リム境界部品が、ショアーア硬度が約 50～80 で、10%単位歪み時の弾性率が約 5～約 9 メガパスカル (MPa) であるエラストマー材料からなる請求項 9 に記載のタイヤ。

11. タイヤが通常のリムに取り付けられ且つ一般タイヤ圧で完全に膨脹しているときに規定されるタイヤ膨脹部分高さと、タイヤが通常のリムに取付けられ、タイヤ圧がゼロで且つ通常の最大タイヤ荷重が加えられたときの接触パッチの円周方向中心で規定されるゼロ圧部分高さとを有し、ゼロ圧部分高さに対する膨脹部分高さの高さ比が約 20～約 35% である請求項 1 に記載のタイヤ。

12. リム境界部品のエラストマー部分がショアーア硬度が約 50～80 で、10% 単位歪みでの弾性率が約 5～約 9 メガパスカル (MPa) の單一ユニット構造である請求項 1 に記載のタイヤ。

13. サイドウォールに接した接線ラインと、ヒールコーナーにおけるリム境界部品のヒールフランジとの間の角度として定義されるヒールコーナー角が硬化したランフラットタイヤで少なくとも 30° である請求項 1 に記載のタイヤ。

14. 下記 (1)～(7) を有するラジアルランフラットタイヤ：

- (1) 二対のサイドウォール部材、
- (2) タイヤ圧が失われたときにタイヤを支持する上記サイドウォール部材内の複数の三日月型サイドウォール部材、
- (3) 互いに間隔をあけて配置された一对の環状ビード、

(4) ビードからビードへ延び且つ三日月型サイドウォール部材の側に配置される一対の放射方向橋強力カーカス層、

(5) 三日月型部材の間をビードからビードへ延び、両端で各ビードコアを部分的に取り囲み、ビードコアの周りで反転して上向きになり、一対のカーカス層の最外カーカス層と重なる中央カーカス層、

(6) ビードコアの放射方向外側およびカーカス層間に軸線方向に配置された第1および第2ビード充填材であって、第1ビード充填材はビードコアから放射方向外側へ延びて複数の三日月型サイドウォール部材の1つのサイドウォール部材を形成し、第2ビード充填材は第1ビード充填材およびビードコアによって取り囲まれて第1ビード充填材よりも硬度の低いビードコアと隣接する充填材材料となる、第1および第2ビード充填材。

15. 各ビード内に、一般に多角形断面のワイヤーまたは合成フィラメントの所定の引張強度を有するビードコアを有し、このビードコアはフィラメントと接触する仮想曲線面によって規定される仮想フラット最内面を有し、この仮想フラット最内面がビードコアの内径を形成する、請求項14に記載のランフラットタイヤ。

16. ビードコアの1%単位歪みでの引張強度が約 1100～3000 ニュートン/mm<sup>2</sup>である請求項15に記載のランフラットタイヤ。

17. ビードコアのねじり剛性が少なくとも 100 ニュートンメートル/ラジアンである請求項16に記載のランフラットタイヤ。

18. ビードコアのねじり剛性が約 200 ニュートンメートル/ラジアンである請求項17に記載のランフラットタイヤ。

19. ビードコアの断面部分の慣性ねじりモーメントが約 150mm の4乗～約

350mm の 4 乗である請求項 16 に記載のランフラットタイヤ。

20. ビードコアの慣性ねじりモーメントが約 200mm の 4 乗である請求項 18 に記載のランフラットタイヤ。

21. 単一ユニットとして形成されたトウ部分、ビード充填材部分およびヒールフランジ部分を含む、車両のリム上に取り付けられたときに車両のリムと境界を成す、所定の硬度および弾性特性を有する複数のエラストマー境界部品をさらに含み、ヒールフランジ部分がランフラットタイヤがリムに取付けられ膨脹したときにリムフランジから放射方向に所定間隙距離だけ離れた所にヒールコーナーを有する請求項 14 に記載のランフラットタイヤ。

22. エラストマー境界部品のショアー A 硬度が約 50~80 ある請求項 21 に記載のランフラットタイヤ。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第5区分

【発行日】平成17年5月12日(2005.5.12)

【公表番号】特表2002-513361(P2002-513361A)

【公表日】平成14年5月8日(2002.5.8)

【出願番号】特願平11-502398

【国際特許分類第7版】

B60C 17/00

B60C 15/00

B60C 15/02

B60C 15/04

B60C 15/06

【F I】

B60C 17/00 B

B60C 15/00 M

B60C 15/02 G

B60C 15/04 C

B60C 15/06 B

【手続補正書】

【提出日】平成16年6月22日(2004.6.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手続補正書



平成 16 年 6 月 22 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 平成 11 年特許願第 502398 号

2. 補正をする者

住所 スイス国 1763 グランジューバンコ ルート ルイーブレイユ  
10 エ 12

名称 ミシュラン ルシュルシュ エ テクニク ソシエテ アノニム

3. 代理人

住所 〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-32  
紀尾井町ヒルズ 3 階 電話 (03) 5211-5441  
氏名 (9227) 弁理士 越場 隆



4. 補正対象項目名 請求の範囲

5. 補正の対象 請求の範囲

6. 補正の内容 請求の範囲を別紙の通りに補正する。

方  
式  
審  
査



(別紙)

## 請求の範囲

1. 通常のタイヤ圧に膨脹された時およびタイヤ圧が失われた時にタイヤの接触パッチの所で地面と接触して車両荷重を支持する、車両のリムに取付けられるラジアルタイヤであって、

タイヤ圧が失われた時の車両荷重からの通常の最大タイヤ荷重を支持するサイドウォール補強部材の側に配置された放射方向カーカス補強材層を含む一对のサイドウォールと、

上記リム上にタイヤを取り付け且つ支持するための弾性境界部品を含む、カーカス補強材層によって互いに連結された互いに間隔をあけて配置された二対の環状のピードと

を有し、

上記弾性境界部品の各々はトウ部分と、リムシート部分と、ヒールフランジ部分とを含み、この弾性境界部品は上記リムと境界となる所定の硬度を有し、

上記弾性境界部品のヒールフランジ部分はヒールコーナーを有し、このヒールコーナーは、タイヤがリムに取付けられたときに、ヒールフランジ部分の円周方向の大部分で上記リムのリムフランジから放射方向に一定の間隙だけ離れ、この放射方向間隙はタイヤが通常タイヤ圧の 100%で車両荷重から上記の通常の最大タイヤ荷重を受けた時に 3 mm～8 mm であり、タイヤが車両荷重から上記の通常の最大タイヤ荷重を受けた状態でタイヤ圧が通常タイヤ圧の 15%以下に低下したときにはゼロになる、

ことを特徴とするタイヤ。

2. 環状の各ピードがピードコアとピード充填材とを有し、ピードコアは所定の引張強度を有する断面が多角形のワイヤーフィラメントの環状コイルを有し、このピードコアはフィラメントと接触する仮想面によって規定されるフラット最内面を有し、このフラット最内面はピードコアの最内面を形成し、環状の各ピード

ドはタイヤが取り付けられる上記リムの取付端に対応する距離だけ軸線方向に互いに離れており、環状の各ビードの内径は上記リムの標準リム直徑よりも約5mm大きい、請求項1に記載のタイヤ。

3. ビード充填材が環状のビードから放射方向外側へ延びてサイドウォール補強部材の外側補強部材を形成する第1のビード充填材と、この第1のビード充填材およびビードコアに隣接した、第1ビード充填材よりも硬度の低いビードコアに隣接した充填材材料となる第2のビード充填材とを有する請求項2に記載のタイヤ。

4. 第1ビード充填材のショアーA硬度が約70～約90で、第2ビード充填材のショアーA硬度が約20～約40である請求項3に記載のタイヤ。

5. ビードコアの平らな最内側面とタイヤ硬化後で且つリムに取り付ける前のビードコアの横方向中心位置でのリムシート部分の最内側面との間で測定したシート境界放射方向距離が約4mm～約6mmである請求項2に記載のタイヤ。

6. 上記弹性境界部品のリムシート部分のビードコアの横方向中心線に沿った放射方向厚さがシート境界放射方向距離の70%以上である請求項5に記載のタイヤ。

7. 上記弹性境界部品が、ショアーA硬度が約50～80で、10%単位歪み時の弾性率が約5～約9メガパスカル(MPa)である請求項6に記載のタイヤ。

8. 放射方向カーカス補強材層の第1カーカス層の一部がビードの所でビードコアの周りに巻き付けられて反転上向き部分を形成し、タイヤをリムに取付けた時のリムフランジの放射方向外側終端までビード充填材に隣接して放射方向外側へ延びる請求項2に記載のタイヤ。

9. 上記反転上向き部分のビードコアの最内側面から上記の終端までの放射方向距離が約 1.5 ~ 約 3.5 mm である請求項 8 に記載のタイヤ。

10. ビードコアの 1% 単位歪みでの引張強度が約 1100 ~ 約 3000 ニュートン / mm<sup>2</sup> である請求項 2 に記載のタイヤ。

11. タイヤが上記リムに取り付けられ且つ一般タイヤ圧で完全に膨脹しているときに規定されるタイヤ膨脹部分高さと、タイヤが上記リムに取付けられ、タイヤ圧がゼロで且つ通常の最大タイヤ荷重が加えられたときの接触パッチの円周方向中心で規定されるゼロ圧部分高さとを有し、ゼロ圧部分高さに対する膨脹部分高さの高さ比が約 20 ~ 約 35 % である請求項 1 に記載のタイヤ。

12. 上記弹性境界部品のエラストマー部分がショナー A 硬度が約 50 ~ 80 で、10% 単位歪みでの弾性率が約 5 ~ 約 9 メガパスカル (MPa) の単一ユニット構造である請求項 1 に記載のタイヤ。

13. サイドウォールに接した横線ラインと、ヒールコーナーにおける上記弹性境界部品のヒールフランジとの間の角度として定義されるヒールコーナー角が硬化したランフラットタイヤで少なくとも 30° である請求項 1 に記載のタイヤ。

14. 下記 (1) ~ (6) を有するデジタルランフラットタイヤ:

- (1) 一对のサイドウォール部、
- (2) タイヤ圧が失われたときにタイヤを支持する上記サイドウォール部内の複数の三日月型サイドウォール部材、
- (3) 互いに間隔をあけて配置された一对の環状ビード、
- (4) ビードからビードへ延び且つ三日月型サイドウォール部材の側に配置される一对の放射方向捕強カーカス層、

(5) 三日月型サイドウォール部材の間をビードからビードへ延び、両端で各ビードコアを部分的に取り囲み、ビードコアの周りで反転して上向きになり、一对のカーカス層の最外カーカス層と重なる中央カーカス層、

(6) 各ビードコアの放射方向外側で放射方向におよびカーカス層間に軸線方向に各々配置された第1および第2ビード充填材であって、第1ビード充填材はビードコアから放射方向外側へ延びて複数の三日月型サイドウォール部材の1つのサイドウォール部材を形成し、第2ビード充填材は第1ビード充填材およびビードコアによって取り囲まれて第1ビード充填材よりも硬度の低いビードコアと隣接する充填材材料となる、第1および第2ビード充填材。

15. 各ビード内に、一般に多角形断面のワイヤーまたは合成フィラメントの所定の引張強度を有するビードコアを有し、このビードコアはフィラメントと接触する仮想面によって規定される仮想フラット最内面を有し、この仮想フラット最内面がビードコアの内径を形成する、請求項14に記載のランフラットタイヤ。

16. ビードコアの1%単位歪みでの引張強度が約1100～3000ニュートン/mm<sup>2</sup>である請求項15に記載のランフラットタイヤ。

17. ビードコアのねじり剛性が少なくとも100ニュートンメートル/ラジアンである請求項16に記載のランフラットタイヤ。

18. ビードコアのねじり剛性が約200ニュートンメートル/ラジアンである請求項17に記載のランフラットタイヤ。

19. ビードコアの断面部分の慣性ねじりモーメントが約150mmの4乗～約350mmの4乗である請求項16に記載のランフラットタイヤ。

20. ビードコアの慣性ねじりモーメントが約200mmの4乗である請求項19

に記載のランフラットタイヤ。

21. 単一ユニットとして形成されたトウ部分、ビード充填材部分およびヒールフランジ部分を含む、車両のリム上に取り付けられたときに車両のリムと境界を成す、所定の硬度および弾性特性を有する複数のエラストマー境界部品を各ビードにさらに含み、ランフラットタイヤがリムに取付けられ膨脹したときにヒールフランジ部分がリムフランジから放射方向に所定間隔距離だけ離れた所にヒールコーナーを有する請求項14に記載のランフラットタイヤ。

22. エラストマー境界部品のショアA硬度が約50～80ある請求項21に記載のランフラットタイヤ。

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**